
OCTUBRE 1975
NUM. 419
REVISTA DE
AERONAUTICA
Y ASTRONAUTICA
FIR MADRID
FIR BARCELONA
LERIDA
NDB 298 LRD
ZARAGOZA
ACC 119.1
MAELLA
VOR 112.1 MLA
ZARAGOZA TMA
CALAMOCHA RADIO
134.64 - 128.20
142.9 MIL - 121.5 EMERG.
CALAMOCHA
NDB 250 CMA
VOR 116.0 CMA
BARAHONA RADIO
123.7 - 134.64 - 134.35
D - 42
FL. 50
GND
CALLES
NDB 302 CLS
SAGUNTO



PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE
AÑO XXXV - NUMERO 419
OCTUBRE 1975
Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 244 26 12 — PRINCESA, 88 MADRID - 8 Administración: Teléf. 244-28 19

SUMARIO

Número corriente	50 pesetas.	Suscripción semestral	300 pesetas.
Número atrasado	55 »	Suscripción anual	550 »

Suscripción extranjero... 700 pesetas, más 100 pesetas para gastos de envío.

MOSAICO MUNDIAL

Por V.M.B.

Papel, agua y petróleo.

La vigencia de acuerdos internacionales en los que intervienen muchos países suele durar —infortunadamente— bastante menos de lo que pudiera preverse. Con frecuencia alguno o varios de los firmantes olvidan guardar su copia en debidas condiciones y el contenido se deteriora. Algo de eso ha debido pasar con determinados ejemplares de las resoluciones y consejos acordados en el reciente congreso de Helsinki. Si no recordamos mal, en él se especificaba que cada nación firmante se abstendría de intervenir en los asuntos internos de cualquier otra (suponemos que incluso tratándose de la nuestra). Pero la humedad ha debido de afectar a ciertas copias dejándolas ilegibles. También ha debido enturbiarse la declaración de repudio al terrorismo.

No es extraño. También, en otro orden de temas, el Secretario General de la OTAN duda que en la versión rusa resulte inteligible toda referencia al intercambio de información y personas y a la reunificación de familias entre las naciones. Luns cree que está especialmente emborronado el párrafo que compromete a anunciar las maniobras militares que se hayan de realizar cerca de las fronteras y con acopio de fuerzas, aunque esto ya de por sí las haga ostentosas.

Si el papel se moja y la tinta se corre, ¿no sería preferible recurrir a procedimientos más estables aunque primitivos como grabar los acuerdos en piedra? Cierto es que aún las tablas de la Ley han sufrido notables deterioros en adaptaciones sucesivas, pero no con tanta rapidez.

Los cambios afectan también, inevitablemente, al propio terreno, objeto de los tratados. El mismo desierto del Sinaí, por ejemplo, ha quedado irreconocible al trazarse en él pasillos internacionales para las patrullas de vigilancia y erizarse de "bunkers" y estaciones con supersensores electrónicos que captan el más mínimo indicio de movimiento a uno u otro lado de la divisoria. Una prueba más de desconfianza sobre lo que se firma "al alimón" aunque sea en el acreditado y resistente papiro del Nilo.

Por cierto que la técnica de la desconfianza ha llegado a tal perfección que se dice que los israelíes emplean "olfateadores" del enemigo capaces de detectar a gran distancia sus emisiones corporales, aunque sólo sean debidas a la transpiración. Esta técnica canina alcanza también, por supuesto, a la captación de contramedidas higiénicas, precisamente porque tampoco "abandonan" al individuo, ya sea soldado o terrorista.

En cuanto a los crudos petrolíferos y sus esencias —sean árabes, venezolanos o de cualquier otra procedencia— si no se habilitan pronto otros medios energéticos, dejarán de considerarse materias de consumo para convertirse en artículos de lujo y acaso de veneración, impidiendo el progreso en su sentido más lato.

Por ahora y hasta junio del año próximo, el precio del barril (159 litros), que desde enero estaba congelado en 10,46 dólares, pasa a ser de 11,51 dólares. La subida, del 10 por ciento, acordada en la última conferencia de la OPEP celebrada en Viena, es la que propusieron Argelia, Libia e Irak y supone un compromiso

intermedio (relativamente favorable a los países consumidores) entre el aumento del 25 (y hasta anteriormente, del 35 por ciento) propugnada por el Sha y el 5 por ciento con que se conformaban Arabia y Kuwait pese al mayor incremento de precio en los numerosos artículos elaborados que estos países tienen que importar. Pero también hay que tener en cuenta que las restricciones universales en el consumo de crudos ha abarrotado los depósitos de algunos países productores. Como la economía es una pescadilla que se muerde la cola, el aumento anterior del precio de materia tan fundamental en la producción industrial, forzó a disminuir ésta y el consumo y ayudó a provocar la carestía y con ella, la crisis económica que a su vez redujo la capacidad adquisitiva, etc.

Sin embargo, es inevitable que si el volumen de un recipiente está teóricamente ocupado por precios y petróleo, a medida que baje el nivel de éste (es decir, a medida que se vayan consumiento sus reservas) aumentará, más que proporcional desproporcionadamente, el volumen superior correspondiente al precio.

De todos modos, en la "moderación del ajuste de valores" ha influído la solución parcial del conflicto de Oriente Medio, que frena la decisión bélica de Israel (aunque refuerce potencialmente su posición militar) y en consecuencia evita el desencadenamiento de un posible embargo de petróleo y una escalada más acentuada de su precio.

Buscando otras soluciones energéticas, el presidente Ford ha propuesto la creación en EE.UU. de un organismo estatal que podría invertir durante los próximos diez años unos 100.000 millones de dólares en investigación y desarrollo de nuevos proyectos, geotérmicos, carboníferos, solares y hasta la alternativa principal entre la "fisión" nuclear del uranio y la "fusión" superfrenada y supercontrolada del hidrógeno.

En realidad, la subida del dólar y su aceptación por la OPEP en lugar de la propuesta unidad monetaria "Dig" (derechos internacionales de giro), ha compensado a la nación americana de la carestía del petróleo. Al menos con relación a otros países de moneda debilitada y menos representativa.

Acuerdos y desacuerdos.

Viena, Ginebra y más recientemente Helsinki se han afianzado como sedes tradicionales y casi obligadas de las asambleas internacionales. Apenas terminada la conferencia de la OPEP se han reanudado en la capital austríaca los contactos militares para preparar otra sobre la reducción de fuerzas militares en Europa central, tema que hoy por hoy sigue en punto muerto. Como es de sobra sabido, la discusión reside en que Occidente (es decir EE.UU.) posee superioridad nuclear, mientras que el Pacto de Varsovia (y destacadamente la URSS) tiene superioridad numérica sobre el terreno. Aun considerando que salen perdiendo con el cambio los americanos parecen dispuestos a retirar 1.000 armas nucleares contra 1.700 carros rusos o de procedencias "adyacentes".

Por su parte, otros países occidentales, confiados en la potencia de su superaliado, han descuidado el desarrollo de su propia industria militar, o no han querido comprometerse en pactos que si resultan onerosos tienen sus compensaciones. La adjudicación del "contrato del siglo" a favor del "F-16" y en contra del "Mirage" (entre otros competidores) quizá hubiera tenido otra solución, parcial, al menos, de no haberse retirado previamente Francia de compromisos militares de la Organización Atlántica. No obstante, el mercado de armas, francés, inglés, alemán, etc., además de proporcinar pingües dividendos mantiene en marcha, aunque no sea "a todo tren", la creatividad europea en ingenios para su defensa.

Naturalmente, la URSS no sólo desea mantener la superioridad geopolítica inmediata en tierra, sino también en el mar, tanto en el relativamente "Nostrum" como en los septentrionales, que considera

"sus" mares y en los que además de intereses militares tiene intereses económicos y donde ve con malos ojos tanto las posibilidades de espionaje como la explotación pesquera o de los fondos submarinos ajenos.

El interés por las reformas militares es general en toda Europa, pero quizá sea en nuestro vecino peninsular donde se acuse una mayor y más original evolución orgánica del Ejército. El sexto gobierno provisional, independientemente de la Policía de Seguridad, de la Guardia Nacional y por supuesto del COPCON, ha decidido reforzar la defensa estatal creando la Agrupación Militar de Intervención (AMI); estos dos últimos cuerpos sin precedente similar en su organización. En cambio, la organización ilegal pero vigente SUV (Soldados Unidos Vencerán) sí tiene claros antecedentes en etapas iniciales de otros estados hoy muy evolucionados hacia el sentido de la más rígida disciplina. En cuanto a si hay acuerdos o desacuerdos entre unas y otras unidades u organizaciones —tema tan comentado en la prensa del mundo entero— no es cosa que aquí, profesionalmente, nos interese.

Volviendo a la situación de la URSS, es indudable que —tras el acuerdo provisional entre Egipto e Israel— ha perdido "gas" en Oriente Medio. Al rehusar combatir directamente al lado de Egipto por razones obvias, al tiempo que escatimaba a éste la entrega de armas y la ayuda económica, inclinó a algunos pueblos árabes a recurrir a la ayuda americana en su lógico deseo de alcanzar mayor desarrollo económico. Ahora, aunque apoya o apoyará fuertemente a Siria con material tan excelente como los aviones "Mig-23 Flogger" y a Irak, Yemen Democrático y Libia con carros y misiles, su éxito político es muy reducido. Hay comentaristas empeñados en denominar a Libia como "la Cuba mediterránea", pero la verdad es que Gadahfi insiste en su no alineación. Siria parece ir haciéndose a la idea de un acuerdo, más o menos limado, con Israel, que por su parte se dispone a invertir el 75 por ciento de la ayuda americana en armamento, destinando el resto a resarcirse de la pérdida petrolífera de Abu Rodeis. Y los "Eagle F-15" americanos pueden superar al "Flogger".

Irak acepta la ayuda militar soviética, pero no sólo vende parte de su petróleo a Occidente, a cambio de otras ayudas o de compensaciones económicas, sino que acepta la intervención profesional de técnicos estadounidenses. Por otra parte, el aplastamiento de la rebelión kurda le ahorra armas y le acerca (aunque sólo relativamente) a Irán, país al que los periodistas llaman "el Japón de Asia Occidental" y "el heredero de Inglaterra en el Golfo Pérsico" y que manteniéndose en buenas relaciones con Rusia y China es buen amigo de los pueblos asiáticos del Pakistán a la India. Como país islámico es bien recibido entre los árabes, pero asimismo por Israel. Pese a ser el productor de petróleo más "carero" es uno de los más occidentalistas. Y siendo super-rico está bien visto en el "Tercer Mundo".

El último golpe de estado (fracasado) en el Sudán se ha achacado a los comunistas y a la comunidad extremista musulmana. La guerra con los guerrilleros sudistas cumple 20 años, durante los cuales las intentonas se han reproducido periódicamente con signo alternativo.

La racha de secuestros sigue extendiéndose por todo el mundo. En Africa se llevan a cabo simultáneamente las negociaciones para rescatar a siete secuestrados por distintas organizaciones secesionistas de varios países. En el Chad, dos grupos rivales mantienen como rehenes a una arqueóloga francesa y a un pastor (de almas) holandés. Cuatro americanos están secuestrados en Eritrea y otro en el Zaire.

La madurez del Nuevo Mundo.

Los Estados Unidos de América se preparan para celebrar su segundo centenario. Y dentro de diecisiete años hará cinco siglos que el Viejo Mundo conoció al rebautizado como Nuevo. En realidad todos

los continentes son hermanos de la misma camada, aunque el proceso de sus civilizaciones se haya diferenciado bastante, especialmente en aquellos separados entre sí por océanos y otros accidentes infranqueables durante milenios.

Hoy las disimilitudes entre razas, pueblos y naciones se borran, aunque demasiado lentamente, al estar todos unidos por medios de comunicación de toda clase y ser sometidos a culturas que tienden a la afinidad, pese a sus enfrentamientos políticos.

Entre las características más encomiables del pueblo americano destacan su sentido contenido de la libertad, su tendencia innata a la cooperación y su empeño en proporcionar a sus ciudadanos toda clase de medios personales de trabajo y acción. Lamentablemente, las armas de fuego caen dentro de esa calificación. Se calcula que unos cuarenta millones de éstas se hallan en manos particulares; entre ellos, los profesionales de su empleo. No hacen falta muchas armas para matar a cuatro presidentes de la nación y herir a otro en 199 años; pero lo peor es que un método tan drástico de cambiar de jefe de estado obsesiona a algunos desequilibrados.

El presidente Ford, que afortunadamente ha sorteado con bien y con gran presencia de ánimo varias veces tan trágica ocasión, es uno de los presidentes americanos que más se ha interesado por nuestro país y por nuestra cultura. Recientemente ha proclamado la Semana de la Herencia de España en Estados Unidos, recordando que Colón navegó al servicio de la Corona española, cuya visión y apoyo hizo posible el viaje; reconoció que hombres y mujeres de origen hispánico han contribuído significativamente al crecimiento de la nación estadounidense y que el pueblo y el ejército españoles intervinieron destacadamente a favor de la independencia de la nación americana. Al ser de habla hispánica una parte importante de la población de EE.UU. una nueva ley electoral permite votar en español.

Nueva York, en otros tiempos obstinada aislacionista, se ha convertido en la sede de las Naciones Unidas. Y en su Asamblea General, que permanecerá reunida durante trece semanas, se tratarán asuntos que afectan a España, Sahara, Gibraltar, Ceuta, Melilla y el resto de los territorios españoles en el Norte de Africa.

Como ya es usual en estas asambleas, ha surgido nuevamente el enfrentamiento verbal entre los delegados chino y ruso. China tiene sus razones para encontrarse incómoda al verse cercada por Rusia y por ello se siente con vocación europea y nombra representante ante el Mercado Común y apoya a la OTAN. La URSS no sólo la envuelve, directa e indirectamente, por Mongolia, Afganistán, India, Birmania, Vietnam y Laos, sino que procura atraerse al Japón y para conseguirlo parece dispuesta a devolverle la isla de Sajalin. La URSS está lanzando su propia campaña de propaganda para recordar a todos los pueblos, y especialmente a China, su potencia. Recientemente ha lanzado a 500 kilómetros de altura su sonda "Vertikal-3", construída en colaboración con Alemania Democrática, Bulgaria y Checoslovaquia, para el estudio de la atmósfera y la ionosfera. Mientras tanto el "Salyut-4" lleva nueve meses en órbita terrestre, y el "Luna-22", dieciséis meses en la lunar. Para demostrar que no teme a la competencia dentro de casa, ayuda a Rumanía a independizarse industrialmente en el campo de la construcción aeronáutica. Y, lo que es más extraño, autoriza a que fabrique con Yugoslavia cuatrocientas unidades del "Orao", avión birreactor de caza, para apoyo táctico en operaciones terrestres. Este aparato, que alcanza una velocidad de 0,95 Mach y tiene un radio de acción de cuatrocientos kilómetros, se ha realizado con elementos técnicos rusos, suecos, franceses e ingleses.

Japón, cortejada por Rusia y mirada con recelo por China, vuelve sus ojos a América. Y por primera vez en la Historia, un emperador japonés visita los Estados Unidos. Es un hecho altamente significativo.

REVISTA DE AERONAUTICA
Y ASTRONAUTICA

¿LITERATURA FANTASTICA, CIENCIA-FICCION O FICCION-CIENCIA?

Por JOSE FERNANDEZ-AMIGO
General de Ingenieros Aeronáuticos

Contrariamente a lo que parece a primera vista, nos encontramos en crisis casi total en cuanto a lo sobreentendido por tales conceptos se refiere. Culpa de ello es, sin duda, la realidad vivida, a tal ritmo, de inventos y sucesos, que no deja tiempo para utilizar la imaginación; esa ventana abierta hacia el infinito, como dijimos en otra ocasión, por la que echamos el alma a pacer estrellas. No es, recordemos, casual el hecho de que los grandes conquistadores, soñando imperios, procedan de la áspera Extremadura y que, en cárceles cerradas se hayan gestado las páginas más abiertas de todas las literaturas.

Ya no es posible, ni siquiera soñar con la Luna, tal como lo hizo Julio Verne, pues ha sido hollada, dejándola, como se dice en el Tenorio, "inútil para vos y para mí", para poetas y para cosmonáutas ambiciosos. ¡es muy difícil hacer volar la fantasía por predios ideales cuando, día a día, segundo a segundo, maravillosos descubrimientos van terminando por matar en nosotros lo que fue estupenda capacidad de asombro ¡ y, lo que es peor, hemos llegado a conseguir que nuestros alevines, nazcan ya sin ella! ¿hemos pensado, en serio, lo trágico de las nuevas generaciones, para las que T.V. o Astronáutica son hechos sin importancia. porque están ahí, totalmente asentados como si lo hubieran sido siempre...?

Reconozcamos, pues, como dijimos, que esta excepcional literatura está en crisis, comprobemos la tristeza de tal realidad; y, no obstante, hagamos ciertas disquisiciones sobre ella, a fin de concretar aspectos parciales de gran interés, según nuestro juicio, a fin de valorar su importancia e interés actual.

Comencemos por ver cómo las tres denominaciones que encabezan el presente artículo se refieren a conceptos usualmente considerados como sinónimos; pero que son, por completo, diferentes:

— La literatura fantástica es, sobre todo, literatura, esto es, obra de arte en la que, el tema, y sólo ello, es inusual, fuera de sus normas. Con esta libertad, irrumpe en los campos más apartados (también en el científico; pero no en exclusiva) sin respeto a lógicas ni convencionalismos. Va dirigida a la imaginación del lector y, como tal, no tiene más límites que los casi infinitos de ella: concretamente, los de una tenue verosimilitud, precisa, aun en el terreno de la fantasía para no incurrir en el delito de "flagrante absurdo".

— La Ciencia-ficción, tan zarandeada por unos y otros, quiere ser una técnica

extrapolada, esto es, algo con base científica, redactada por especialistas en la que, sus logros, se amplian y las búsquedas se dan ya por realizadas y conseguidas. Exige, por supuesto, un pleno conocimiento de la materia, una fantasía refrenada y, poco corriente entre los técnicos, una mediana capacidad y aptitudes para, todo ello, expresarlo de forma convincente, amena y casi literaria.

— Por último, la ficción científica es como la inversión de los términos anteriores pues, con ello, nos referimos a algo totalmente imaginativo, pura creación en la que se deja vagar la fantasía por campos de ensueños aunque, eso sí, con un mínimo de apoyatura científica para evitar la objeción de imposibilidad: no hace falta, naturalmente, que el autor sea técnico o especialista, aunque sí que tenga unos conocimientos generales o bien, ello basta, que se asesore debidamente para no caer en los abismos del disparate.

No sólo en nuestra más bien escasa literatura científica, sino en toda la mundial, es fácil adscribir autor por autor y obra por obra a uno, otro y otros de estos tres grupos, en que las acabamos de clasificar, cosa que añade a nuestro juicio, una mayor claridad respecto a sus fines o pretensiones y, más aún, a la medida y modo en que han sido alcanzados.

Vamos a insistir en el tema con objeto de aclarar lo que hemos querido comprender bajo el término de verosimilitud por creer que, muy a menudo, se usa de él en forma confusa e inconcreta: aunque etimológicamente quiere decir que es algo parecido a la verdad, hemos de entenderlo, simplemente, como "posible". Esta palabra, supone, estadísticamente hablando, que debe contarse, aunque tal vez, con probabilidad extraordinariamente difícil, con su existencia y presentación por no haber razón, fundamento, ni lógica, que se opongan: tal es el caso, ya tratado en nuestro anterior artículo, sobre la vida en otros planetas o galaxias.

Quiere, pues, decir que, todo lo no expresamente exluído por su radical oposición a principios absolutos, puede y debe ser objeto de la literatura fantástica, de la ciencia-ficción o de la ficción-científica. Es decir: lo verosimil, que es algo inventado y que no precisa ser semejante a la verdad, a lo realmente existente; sino que le basta con que *pudiera* serlo.

Otra cosa, de importancia fundamental, según nuestro criterio, es considerar la procedencia e interés de tal literatura y hemos de comenzar por apartar de la mente la imagen de una simple labor de evasión o divertimiento.

Ya sería bastante el lograrlo porque, aunque vivimos en una parte del mundo donde, felizmente, están superadas las mínimas exigencias vitales, seguimos andando faltos de ese aliento del alma que nos hace trascender la vida de colmena que nos esclaviza. Precisamos, en efecto, más que de los alimentos, de algo que nos eleve sobre el materialismo del entorno hasta regiones de soñado esplendor o que, en ocasiones, logre calmarnos dolores de la impuesta convivencia: tales son los casos de evasión y de divertimiento que hemos apuntado.

Pero no acaban ahí: la ciencia ficción y la ficción científica, tienen una fuerte dosis de proselitismo y fomento vocacional. En el caso concreto de nuestra dedicación, podría decirse que, no sólo la profesión de los padres, con el ejemplo continuado; sino también las lecturas de la juventud condicionan aficiones que los encaminan por señalados senderos, siendo la importancia definitiva el mostrarle tareas de estudios o profesiones, donde caben imaginar metas tan deslumbrantes.

Dejemos pues, los relatos fríos y escuetos de operaciones asépticas; busquemos un poco o con mucho de subjetividad y fantasía en todo cuanto se escriba pues, con ello se consigue y, sólo así, que los demás vibren de forma síncrona. Aplaudimos, pues, por igual a esos escritos llenos de vivencias personalísimas que, con relativa frecuencia, nuestra re-

vista publica (el último verdaderamente delicioso lo fue por el Comandante Maldonado sobre los "Grumman" en el número 140) y, también, de ciencia-ficción o de ficción científica que despiertan fantasías adormiladas o latentes, dejándolas entrever un mundo de posibilidades maravillosas a cuyo emprendimiento valga la pena dedicar una vida aun a costa de que las pesadas cargas del materialismo reinante emplomen nuestras alas y nos obliguen, no más que a andar renqueantes por el barro.

Otra cosa —y bien distinta— es la seudo literatura de "testimonios" en que, trastocamos los hechos y queremos hacer pasar como reales, absurdas fantasías basadas en pruebas "testificales" o, aún peor, en aspiraciones y deseos. Ejemplo de tal modo equivocado y poco recomendable, es el de un reciente artículo sobre O.V.N.I.S., publicado como separata de una revista ilustrada: la recomendamos como prueba de cuanto la literatura científica *no* debe ser, pues, los principales argumentos de su tarea probatoria son, de una parte, relatos personales que ya, hasta los tribunales ordinarios en juicios elementales y sobre cosas reales, no admiten o lo hacen con todas las reservas y, de otra, expresiones de un deseo que, —¡estamos tan lejos de ser dioses! — no por ello han de realizarse. Sirva como ejemplo que, en el mencionado artículo, media docena de veces se dice algo parecido a que, para los Estados Unidos, sería estupendo dominar las técnicas extraterrestres de la ingravidez y de la propulsión sin gastos... ¡naturalmente decimos nosotros, y para Nigeria y San Marino... ¡ ...Pero ello es sólo un deseo que no altera en absoluto su viabilidad. El campo real de las cosas que son como son; el imaginario de las cosas tal como podrían serlo, y el volitivo e ideal de aquellas expuestas tal como nos gustaría a cada uno de nosotros que fuesen, pueden existir o ser creaciones de nuestra fantasía.

Con un pequeño esfuerzo mental, nos situamos en uno y otro y en él nos despachamos a gusto inventando y resolviendo situaciones: lo que no se puede hacer es mezclarlos y creer, por ejemplo, que estamos en el campo de la realidad cuando nos hallamos en el caprichosamente sujeto y condicionado a nuestra personal conveniencia y deseos.

Fomentemos pues, la redacción de escritos fantásticos a plena conciencia de que lo son, con la necesaria base científica y toda la imaginación que se pueda (fustigada siempre por el temor de que, tal vez, nos quedemos cortos, como en alguna ocasión nos ha pasado). Esta es la forma de promocionar vocaciones y estimular profesiones dándoles con sentido más real, más elevado y más trascendente por encima de las realidades chatas y contingentes y, más cerca de esos ideales a los que se debe apuntar siempre, aún a sabiendas —o con temores— de que, jamás, han de ser alcanzados.

APLICACIONES MILITARES DE LOS SATELITES

IV

Por MANUEL BAUTISTA ARANDA
Teniente Coronel Ingeniero Aeronáutico

SATELITES DE ALERTA AVANZADA

Misión de estos satélites.

Se acepta como mal inevitable que ante un ataque masivo con misiles intercontinentales provistos de cabezas nucleares no hay defensa eficaz posible. La mayoría de los misiles alcanzarían sus objetivos, provocando destrucciones y víctimas en cantidades aterradoras.

La defensa es indirecta. Si una potencia, sea Rusia o los Estados Unidos, iniciase un ataque de este estilo, se arriesgaría a recibir una respuesta fulminante con armas atómicas y a sufrir también unas pérdidas tan grandes, que realmente no le compensase en absoluto dar este primer paso. Es la política de la disuasión.

¿Pero y si el ataque fuera por sorpresa, bien coordinado y realmente masivo? ¿no sería posible quebrantar de tal forma la capacidad de reacción del enemigo, que el temor a ella dejase de ser el factor disuasivo principal?

Muchas medidas se han tomado para garantizar que, ante cualquier tipo de ataque, la capacidad de represalia remanente siga siendo muy fuerte. Vamos a ocuparnos únicamente de una de ellas, la alerta avanzada. Con ella se trata de eliminar en parte el factor sorpresa y de evitar la destrucción en tierra de las fuerzas de represalia, en particular de los misiles y de los aviones de bombardeo.

Un complejo sistema de radares, situados lejos de los centros vitales propios, permite detectar a los misiles enemigos, calcular sus trayectorias y determinar con cierta anticipación los objetivos a que van dirigidos.

Pero la curvatura de la Tierra impone limitaciones en el alcance máximo de los radares. En la figura 1 se representa la trayectoria de un misil balístico intercontinental, un ICBM. Llega a alcanzar una altura máxima de unos 1.300 km. Los radares propios podrían detectarlo, en líneas generales, cuando el misil lleva recorrida la mitad de su camino y le faltan tan sólo unos 15 minutos para llegar a su objetivo.

El tiempo de reacción quedaría reducido a estos 15 minutos, lo que es angustiosamente corto. Con el empleo de satélites puede duplicarse este tiempo. Con satélites adecuados pueden detectarse los misiles muy poco después de que hayan salido de sus rampas de lanzamiento.

Vicisitudes de su desarrollo.

La idea de utilizar satélites especialmente equipados para detectar los lanzamientos de misiles empezó a tomar cuerpo

hacia 1958. En Estados Unidos se puso en marcha el Proyecto MIDAS (Missile Detection and Surveillance). El primer lanzamiento se efectuó, sin éxito, el 26 de febrero de 1960. A éste le siguieron otros tres, el 24 de mayo de 1960, el 12 de julio de 1961 y el 21 de octubre de 1961; pero los resultados fueron verdaderamente desalentadores.

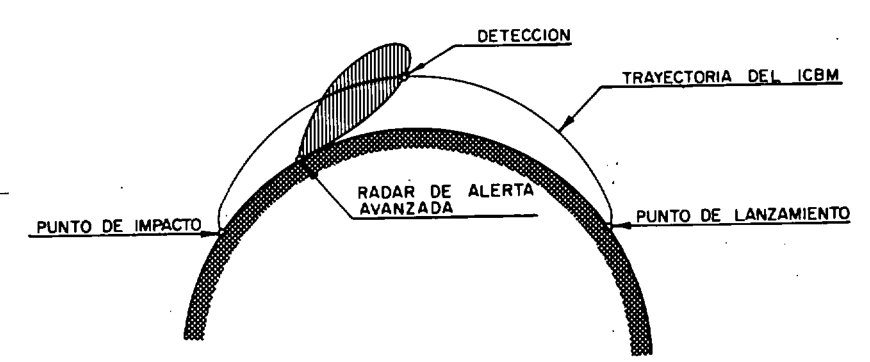


Figura 1.—Representación esquemática de la trayectoria de un ICBM y del momento de su detección por un radar de alerta avanzada.

El entonces Secretario de Defensa Robert McNamara, en un informe al Congreso indicó en tono pesimista: "Los problemas (con el Proyecto MIDAS) no se han resuelto y no podemos asegurar cuándo estará operativo y ni siquiera si llegará a estarlo alguna vez" Los problemas a que hacía referencia McNamara eran puramente técnicos.

El principio en que se basan estos satélites es la detección de la gran cantidad de rayos infrarrojos producidos en el lanzamiento de un ICBM y emitidos por los gases calientes que salen de los motores durante la fase propulsada del misil.

Pero pronto se vio que los satélites MIDAS tenían dificultades para distinguir las radiaciones infrarrojas emitidas por los misiles, de otras emisiones infrarrojas producidas por causas totalmente distintas, tales como las originadas en incendios forestales, en erupciones volcánicas o simplemente por la reflexión de los rayos solares en ciertos tipos de nubes.

Ante estas dificultades, para las que no se veía solución inmediata, se abandonó el Proyecto MIDAS casi en su totalidad. Los trabajos se orientaron hacia la obtención de sensores que pudieran detectar la radiación típica de los ICBM —la llamada "firma" de cada misil— con alto grado de fiabilidad. Al proyecto se le asignó el número de código 461 y sus actividades prosiguieron en secreto.

Unos cinco años más tarde, a mediados de 1966 ya se habían conseguido avances técnicos importantes y el proyecto volvió a reactivarse. A finales de este año se le encargó a la compañía TRW la construcción de un nuevo tipo de satélites de alerta avanzada.

La fase experimental del nuevo proyecto, designado ahora por el número 647, todavía se prolongó varios años. Utilizando cohetes "Atlas Agena D" se efectuaron lanzamientos para la puesta a punto de los equipos de a bordo el 6 de agosto de 1968, el 12 de abril de 1969, el 19 de junio de 1970 (que no alcanzó la órbita deseada) y el 1 de septiembre de 1970.

Satélites USAF-647.

Por fin el 6 de noviembre de 1970 se lanzó desde Cabo Cañaveral, con ayuda de un "Titan 3C", el primer satélite de tipo operativo. Todavía el cohete lanzador no funcionó correctamente y el satélite no alcanzó la órbita deseada; pero los detectores de infrarrojos pudieron probarse, observando lanzamientos de misiles norteamericanos.

En la figura 2 se muestra el aspecto general de estos satélites. Su peso es de unos 1.100 kg, y su longitud total de 6,5 metros

incluyendo un telescopio de infrarrojos (figura 3) de 3,6 metros de largo. Este telescopio está siempre apuntando hacia tierra. Su orientación se mantiene por efecto giroscópico, imprimiendo al satélite completo una rotación alrededor de su eje longitudinal de unas seis revoluciones por minuto.

Los satélites se lanzan desde Cabo Cañaveral y se sitúan en órbita geoestacionaria —a 35.800 km. de altura— de forma que puedan vigilar ininterrumpidamente una determinada zona de la tierra y detectar cualquier lanzamiento que se produzca en esta zona.

Como elementos detectores de la radiación infrarroja se emplean pequeñas "células" de sulfuro de plomo, cubiertas con un filtro de banda estrecha, que dan su máxima respuesta para la radiación de 2,7 micrones.

El telescopio de infrarrojos lleva en su foco un dispositivo esférico con gran número de células de sulfuro de plomo. Cada una recibe y detecta la energía emitida por un área terrestre de unos seis km². La tensión de salida de cada célula se transmite independientemente a Tierra, junto con los datos de tiempo e indentificación de la misma.

El problema de las falsas alarmas producidas por emisiones de infrarrojos ajenas al lanzamiento de misiles sigue existiendo. Pero se han establecido ciertos sistemas auxiliares de comprobación, que dan al conjunto una gran seguridad de funcionamiento.

Uno de ellos es la detección de la fuente de infrarrojos en barridos sucesivos —ya dijimos que el satélite gira a unas 6 r.p.m. —y por diferentes células del telescopio. Ello sirve para confirmar el movimiento del misil y descartar automáticamente cualquier otra fuente estática.

Otro es el uso de un sistema óptico que permite observar, en la parte visible del espectro, la estela o pluma que dejan los misiles mientras funcionan sus motores

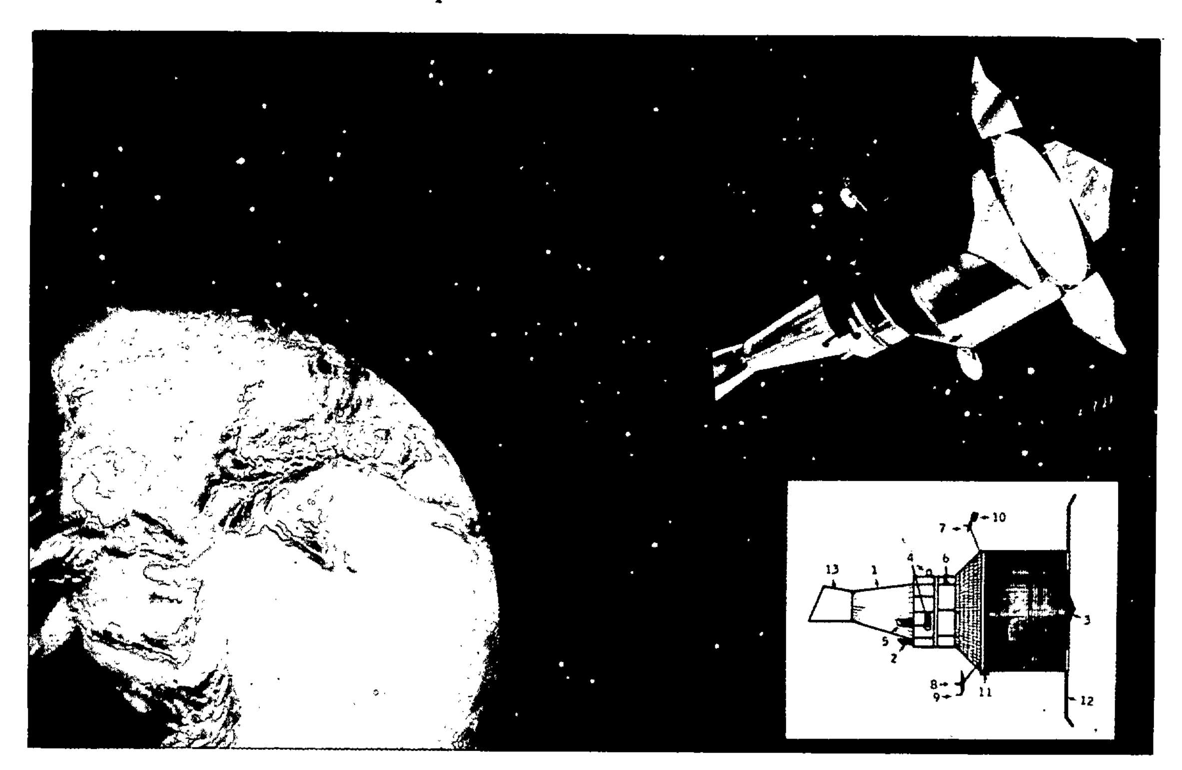


Figura 2.—Aspecto general de los satélites "USAF-647" detectores de lanzamientos de misiles.

propulsores. En una especie de cámara de televisión, que transmite automáticamente imágenes, tan pronto el telescopio de infrarrojos detecta emisiones sospechosas.

Con estos satélites, además de detectar los lanzamientos de misiles, es posible obtener algunos datos sobre su trayectoria, que permiten, aunque sólo sea de forma aproximada, calcular la zona de impacto.

Debe señalarse que la detección, el "contacto", con el misil se mantiene únicamente durante la fase propulsada del vuelo, que viene a durar alrededor de unos cinco minutos.



Figura 3.—Detalle del telescopio de infrarrojos.

Situación actual del programa.

Hasta la fecha ha habido cuatro lanzamientos de satélites operativos USAF-647. El primero, ya citado, el 6 de noviembre de 1970, que no pudo alcanzar la órbita geoestacionaria prevista y tuvo utilidad limitada.

El segundo se efectuó el 5 de mayo de 1971. Su órbita inicial —perigeo: 35.651 km., apogeo: 35.840, inclinación 0,9° — fue correcta y el satélite quedó estacionado sobre el Océano Indico, desde donde podía vigilar y detectar los lanzamientos de misiles rusos y chinos. Durante un par de años su funcionamiento ha sido muy satisfactorio, pero luego empezaron a perder sensibilidad sus detectores de infrarrojos por causas no bien conocidas.

El 1 de marzo de 1972 se puso en órbita el tercer satélite de la familia. Se situó a unos 80° Oeste, hacia la altura de Panamá, para poder detectar lanzamientos de misiles hechos desde submarinos, tanto en el Océano Atlántico, como en el Pacífico.

Y el 12 de junio de 1973 se puso en órbita el cuarto satélite, con objeto de sustituir al que había estacionado sobre el Océano Indico y cuyo funcionamiento había empezado a tener problemas.

En líneas generales, los resultados del Proyecto USAF-647, también llamado "Defense Support Program", están siendo muy satisfactorios y la vida útil de los satélites está siendo más larga de lo inicialmente previsto.

Desde el año 1971, entre rusos, chinos y americanos, han detectado más de mil lanzamientos de misiles balísticos y han suministrado valiosa información sobre las características de los misiles rusos y chinos. La detección e identificación de cada misil suele tener lugar antes de que transcurra minuto y medio de su lanzamiento.

La información obtenida por el satélite estacionado sobre el Océano Indico se transmite a dos estaciones terrestres que están en continuo contacto con él. Las estaciones están situadas en Pine Gap (Australia) y en la Isla de Guam. Y esta información se retransmite inmediatamente a los Estados Unidos por medio de satélites militares de comunicaciones.

En el caso del satélite estacionado sobre el continente americano, la información se recibe directamente en la estación de Buckley (Colorado), de la que se muestra una vista en la figura 4.

Todos los datos proporcionados por los satélites 647 se concentran en el "Aerospace Data Facility" de la USAF, situado cerca de Denver (Colorado) y desde allí son enviados al "North America Air Defense Command" (Colorado Springs), al "Strategic Air Command" (Omaha) y al "National Command Center" (Washinton), que son los usuarios finales del sistema.

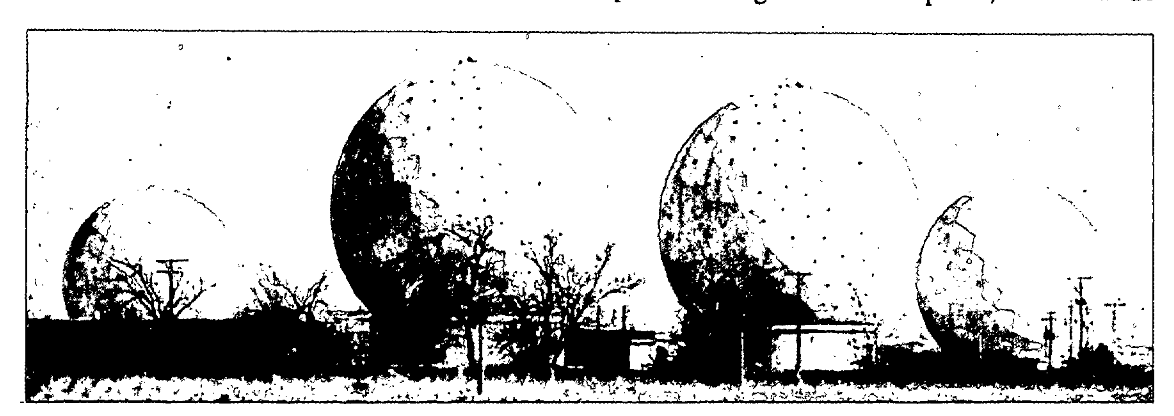


Figura 4.—Estación de Buckley para recepción y tratamiento de la información transmitida por los satélites de alerta avanzada.

Vulnerabilidad del sistema.

Si una potencia llegase a la decisión de lanzar por sorpresa un ataque con misiles, parece lógico suponer que, un paso previo para conseguir esta sorpresa, sería la de neutralizar previamente y de la forma menos llamativa posible todos aquellos dispositivos enemigos que pudieran detectar el ataque y dar la alarma anticipada. Y en la lista de estos dispositivos figuran sin duda en primer lugar los satélites a que nos venimos refiriendo.

Pero se da la circunstancia de que si se dejasen de recibir las señales transmitidas por alguno de estos satélites, sería muy difícil poder averiguar desde las estaciones terrestres si esta pérdida de contacto se debía a una simple avería del satélite, a una avería que pudiéramos llamar natural, o era el resultado de un ataque enemigo para destruir el satélite o simplemente dañarle algún elemento vital que lo dejase inoperativo.

El problema ha sido estudiado con de-

talle. Se han considerado dos tipos de medidas, unas destinadas a "endurecer" los satélites, aumentando sus probabilidades de supervivencia ante un ataque enemigo, y otras destinadas a que el satélite avise de que es atacado.

Entre las medidas estudiadas podemos citar:

– Equipar a los satélites con sensores de proximidad, que avisen a Tierra de cualquier satélite o cuerpo extraño que se les aproxime.

– Dotar a los satélites de una cierta maniobrabilidad, que les permita modificar su órbita para eludir al adversario.

– Llevar a bordo algún tipo de señuelo, que pueda lanzar para desorientar al atacante.

– Instalar en el satélite sensores de impacto, que envíen señales de alarma a Tierra si el satélite es golpeado. Estos sensores pueden ir montados en el satélite como conjuntos funcionalmente independientes del mismo, con su propio transmisor y antena. Su elemento sensible puede ser un simple acelerómetro. Si se instalan varios de estos sensores de impacto en distintas partes del satélite, existen grandes probabilidades de que, a menos que una explosión desintegre totalmente al satélite, siempre sobreviva alguno que pueda enviar señales de alarma a la Tierra.

– Incluir detectores especiales que avisen a tierra, o incluso que cierren automáticamente un obturador a la entrada del telescopio de infrarrojos, si el satélite es iluminado por un haz de rayos "laser", que podrían dañar o dejar fuera de servicio a los sensibles detectores de infrarrojos.

– Utilizar generadores termoeléctricos calentados por radioisótopos para producir la energía eléctrica a bordo, en sustitución de los paneles de células solares, que constituyen un elemento débil.

– Utilizar giróscopos como elementos de referencia para determinar la orientación del vehículo, en lugar de los sensores de horizonte, que son más vulnerables.

También se han tomado medidas en cuanto a las instalaciones de Tierra. Una de ellas es la de construir estaciones terminales móviles, que puedan recibir y procesar la información de los satélites 647, sin tener que depender exclusivamente de la estación de Buckley y de las situadas en el extranjero.

Y otra es la de aumentar las posibilidades de la red "SPADATS" (Space Detection and Tracking System) para que detecte, hasta la altura correspondiente a las órbitas geoestacionarias, cualquier lanzamiento enemigo dirigido contra algún satélite militar propio.

Detección de explosiones nucleares.

Otra función llevada a cabo por medio de satélites es la detección de posibles violaciones al Tratado de Moscú, firmado en 1963 entre Estados Unidos, Inglaterra y Rusia sobre prohibición de pruebas nucleares en la atmósfera y en el espacio exterior.

Esta función, que desde 1971 está siendo desarrollada por los satélites USAF-647, además de la suya propia de detección de lanzamientos de misiles, fue llevada a cabo inicialmente por los satélites de la serie VELA, especialmente proyectados para este fin.

Los satélites VELA iban provistos de detectores de rayos X, detectores de rayos gamma y detectores de neutrones, todo ello especialmente orientado a la detección de cualquier explosión nuclear que tuviese lugar en la atmósfera e incluso en las lejanías del espacio, hasta distancias superiores a 200 millones de kilómetros.

Se lanzaban a pares y se situaban en órbitas sensiblemente circulares, de gran altura (unos 100.000 km.) y media inclinación (unos 35°). Cada pareja se colocaba en los extremos opuestos de un diámetro de la órbita, de forma que entre los dos pudiesen observar todo el espacio.

Su peso, que empezó siendo de 135 kg, fue paulatinamente aumentando hasta llegar a duplicarse al final del programa. Su forma era la de un icosaedro, con sus 20

caras recubiertas de células solares.

En total se han lanzado 12 satélites VELA. En la tabla siguiente se dan algunas características de los mismos:

Designación	Perigeo/Apogeo	Peso	Fecha de Lanzamiento		Lanzador
Vela 1	102.100/113.600 km.	135 kg.			
Vela 2	101.080/117.440 km.	135 kg.	17 oct.	1963	Atlas – Agena D
Vela 3	104.800/105.000 km.	145 kg.			
Vela 4	94.500/113.000 km.	145 kg.	17 jul.	1964	Atlas – Agena D
Vela 5	106.800/116.000 km.	152 kg.			
Vela 6	101.800/121.600 km.	152 kg.	20 jun.	1965	Atlas – Agena D
Vela 7	109.164/112.600 km.	221 kg.			
Vela 8	108.252/115.395 km.	221 kg.	28 abr.	1967	Titan 3C
Vela 9	96.342/ 97.485 km.	260 kg.			
Vela 10	96.358/ 97.549 km.	260 kg.	23 may.	1969	Titan 3C
Vela 11	111.210/112.160 km.	260 kg.			
Vela 12	111.500/112.210 km.	260 kg.	8 abr.	1970	Titan 3C

A partir de 1970 se dio por terminada la serie VELA y sus funciones, como dijimos, han pasado a los satélites USAF-647, en los que se han instalado los correspondientes detectores.

Actividades soviéticas.

Las actividades soviéticas en cuanto a satélites de alarma avanzada se llevan a cabo con la mayor reserva y sólo indirectamente, por el análisis de las órbitas de ciertos satélites, se puede llegar a la conclusión de que también se muestran activos en este campo.

Las órbitas más adecuadas para la observación continuada de una determinada zona terrestre —con tal de que no sean las zonas polares— son las de tipo geoestacionario. Pero la situación de los campos de lanzamientos rusos es muy poco favorable para este tipo de órbitas.

Tres son los campos que utiliza Rusia: el de Plesetsk, situado al Norte del país, a unos 62° de latitud; el de Kapustin Yard, al Norte del Mar Caspio y poco usado últimamente; y el de Tyuratan-Baykonur, al N.E. del Mar Aral, a 48° de latitud.

Para conseguir desde ellos órbitas geoestacionarias hay que emplear lanzadores muy potentes y gastar una gran cantidad de energía en corregir la fuerte inclinación inicial de la órbita, no inferior a 48°. Ello explica el que las órbitas geoestacionarias no hayan sido casi nunca empleadas por Rusia.

Ahora bien, el que las órbitas geoestacionarias sean las más adecuadas para estas actividades, no significa que sean las únicas posibles.

En la tabla siguiente se relacionan cuatro satélites, cuyo fin parece ser la alerta avanzada.

Designación	Fecha de Lanzamiento		Perigeo/Apogeo	Inclinación
Cosmos 520	19 sep.	1972	652/39.313 km.	62,8°
Cosmos 606	2 nov.	1973	657/39.310 km.	62,9°
Cosmos 665	29 jun.	1974	628/38.100 km.	62,8°
Cosmos 706	30 ene.	1975	635/39.812 km.	62,8°

Como puede verse, emplean órbitas de gran excentricidad y alta inclinación (62,8°). Su período es sensiblemente de doce horas. Con un solo satélite no se puede mantener vigilancia continuada sobre cualquier zona determinada de la Tierra. Pero sí se puede lograr esto con tres, si sus órbitas están bien distribuidas, es decir, si sus nodos ascendentes están espa-

ciados entre sí unos 120°. Y ésta parece ser la solución adoptada por Rusia.

SATELITES DE RECONOCIMIENTO RADIOELECTRICO

Forma de actuar.

A diferencia de los satélites de reconocimiento fotográfico, que describimos en el primer artículo de esta serie (número 415, mes de junio), los de reconocimiento radioeléctrico, llamados también de tipo FERRET, no tienen por misión fotografiar el terreno sobrevolado, sino únicamente escuchar y registrar a bordo las señales radioeléctricas emitidas por el presunto enemigo, para retransmitir después a Tierra toda la información recogida, cuando el satélite establece contacto con alguna estación propia.

Entre las señales a escuchar son especialmente importantes las procedentes de los radares de la defensa y de los sistemas de comunicaciones.

Para comprender mejor el papel desempeñado por este tipo de satélites conviene recordar brevemente algunas ideas sobre propagación de ondas radioeléctricas.

Si un transmisor trabaja en frecuencias bajas, medias o altas (o lo que es equivalente, en ondas largas, medias o cortas) sus señales pueden propagarse hasta distancias de bastantes miles de kilómetros, bien por la llamada onda terrestre, o bien por las ondas reflejadas en la ionosfera. Y en consecuencia, pueden ser escuchadas por receptores situados a gran distancia del transmisor.

Pero si se trata de transmisores que trabajan en frecuencias muy altas, superiores a unos 30 MHz, la propagación de las ondas se hace en línea sensiblemente recta y la escucha sólo puede tener lugar si hay visibilidad directa transmisor-receptor (*). Esto significa que en un país de gran extensión, como Rusia o Estados Unidos, las frecuencias superiores a los 30 MHz citados que se utilicen en el interior del mismo no pueden ser escuchadas con receptores situados fuera de sus fronteras.

Y aquí precisamente es donde los satélites pueden proporcionar un excelente servicio, ya que al sobrevolar el país deseado van quedando en línea directa de escucha con cualquier transmisor que esté funcionando en él.

Con la escucha de los radares se pretende conocer su emplazamiento y sus características (frecuencia de trabajo, tipo de impulsos, potencia, cobertura, etc.), con lo cual, llegado el momento, se podrían utilizar los medios más adecuados para perturbar su funcionamiento. También se pueden descubrir los posibles ángulos muertos y las direcciones que faciliten la prenetración en las redes de defensa del correspondiente país.

Con la escucha de los sistemas de comunicación, además de descubrir las frecuencias que usan, tipo de modulación, situación de los transmisores y otras características de los mismos, es posible en algunos casos conocer el contenido de los mensajes transmitidos.

Lanzamientos efectuados.

Los satélites utilizados para el reconocimiento radioeléctrico no se recuperan. Se suelen situar en órbitas circulares, de gran inclinación y de unos 500 km. de altura. Esta altura es lo suficientemente baja como para poder escuchar transmisiones de poca potencia y lo suficientemente alta como para permitir al satélite una lar-

(*) La frecuencia a partir de la cual dejan de reflejarse las ondas en la ionosfera y sólo tiene aplicación práctica la propagación en línea directa, depende de varios factores y varía según la hora del día, la época del año, la acatividad del Sol, etc. Los 30 MHz son sólo una cifra indicativa.

ga permanencia en órbita.

Por parte rusa se vienen a lanzar al año unos 5 ó 6 satélites de este tipo. Desde 1973 parece que han puesto en órbita los siguientes:

Designación	Fecha de Lanzamiento		Perigeo/Apogeo	Inclinación
Cosmos 544	20 ene.	1973	513 km./561 km.	74,0°
Cosmos 549	28 feb.	1973	513 km./556 km.	74,0°
Cosmos 582	28 agos.	1973	521 km./559 km.	74,0°
Cosmos 604	29 oct.	1973	624 km./647 km.	81,2°
Cosmos 610	27 nov.	1973	515 km./560 km.	74,0°
Cosmos 631	6 feb.	1974	522 km./565 km.	74,0°
Cosmos 655	21 may.	1974	520 km./549 km.	74,0°
Cosmos 661	21 may.	1974	513 km./555 km.	74,0°
Cosmos 673	16 agos.	1974	620 km./648 km.	81,0°
Cosmos 698	18 dic.	1974	515 km./566 km.	74,0°
Cosmos 707	5 feb.	1975	505 km./550 km.	74,0°
Cosmos 744	20 jun.	1975	612 km./650 km.	81,2°
Cosmos 749	4 jul.	1975	511 km./557 km.	74,0°
Cosmos 756	22 agos.	1975	627 km./649 km.	81,2°

Por parte norteamericana el primer satélite de este tipo fue puesto en órbita el 18 de julio de 1962, con ayuda de un cohete "Thor-Agena B". El resultado fue satisfactorio y en 1963 se pusieron en órbita 4 satélites más, y otros 6 en 1964.

A partir de 1965 se cambió el sistema de lanzamiento. Utilizando cohetes tipo "Atlas-Agena D" se empezó a poner simultáneamente en órbita un satélite de reconocimiento fotográfico y otro de reconocimiento radioeléctrico. Aunque ambos compartían el mismos lanzador, cada cual era situado en su órbita más adecuada.

El sistema de lanzar satélites tipo FERRET en tándem con otros satélites militares se ha seguido usando hasta la fecha. Actualmente suelen lanzarse en combinación con los "Big Bird" citados en el primer artículo de esta serie.

La red de estaciones terrestres utilizada para el control de estos y de otros satélites militares consta de 7 estaciones, situadas en Vandemberg AFB (California), Manchester AFB (New Hampshire), Kodiak (Alaska), Oahu (Hawai), Guam, Thule (Groenlandia) e Isla Mahe (Islas Seychelles). La dirección de la red y el centro de proceso de datos están en el Satellite Test Center, Sunnyvale (California).

EVOLUCION DEL TRANSPORTE AEREO

Por ANTONIO BARTOLOME FDEZ. DE GOROSTIZA
Teniente Coronel de Aviación

Características de actuación de los medios aéreos.

Las fuerzas militares de las grandes naciones del mundo han sufrido una explosiva revolución tecnológica. Las reducciones de tiempo y de distancia que son el resultado de los innumerables adelantos técnicos, ejercen una profunda influencia en los conceptos, las armas y las estructuras de las modernas fuerzas de tierra, mar y aire, pero en ningún lugar se hace sentir tan drásticamente la influencia de este rápido cambio como en el espacio aéreo.

Las características básicas que siempre se han relacionado con el poderío aéreo: radio de acción, movilidad, flexibilidad, velocidad capacidad de penetración y potencia de fuego, la fuerza aérea ha de explotarlas al máximo en el diseño y desarrollo de nuevas armas, por lo que las fuerzas destinadas a actuar en dicho medio sufren constantemente cambios considerables en cantidad, calidad y carácter a medida que se avanza hacia el futuro.

Los medios aéreos, dada su propia naturaleza, son capaces de actuar en cualquier parte y en cualquier momento, constituyendo la amenaza más seria y más inmediata. Con su rápida capacidad de reacción —medida en horas, en días— con su gran potencia de fuego y su flexibilidad, son verdaderamente los más indicados para aplicar en cualquier parte del mundo, en el lugar y tiempo oportunos, la adecuada cantidad de fuerza, con el mínimo de costo y trabajo.

Aparición de la Aviación de Transporte.

La aviación comercial, según las estadísticas de la OACI, durante la década de los años sesenta aumentó su tráfico aéreo sorprendentemente, alcanzando un promedio anual del 14 por ciento el de pasajeros y del 19 por ciento el tráfico de mercancías que pasó de 2.100 millones de toms-km. en 1960 a más de 10.000 millones de tms-km. en 1969. Hasta la fecha ningún otro sector económico conoció un desarrollo parecido durante un período tan prolongado. La mayoría de los expertos en materia de transporte aéreo coinciden en que, después de haber sido más bien una actividad secundaria de la aviación comercial, el transporte de mercancías representará muy pronto una de las principales fuentes de ingresos para las compañías aéreas. En este campo se asiste a una expansión prodigiosa y se considera posible que a partir de 1980, el tráfico de mercancías (tms-kms.) iguale al de pasajeros.

Aun cuando la aparición del avión en el campo de batalla tuvo lugar en 1911, en la campaña italiana de Libia, corresponde a los españoles en 1913, durante el apaciguamiento de la zona del Rif, en el Norte de Marruecos, su utilización en acciones bélicas y sobre todo para el aprovisionamiento de los blocaos que se

encontraban aislados en medio de fuerzas hostiles.

Durante la Primera Guerra Mundial también se empleó esporádicamente el avión para el aprovisionamiento de fuerzas sitiadas o el lanzamiento de saboteadores en la retaguardia enemiga. En el Oriente Próximo, en 1916, los ingleses emplearon diez aviones para lanzar provisiones a la sitiada guarnición de Kut, en Mesopotamia. La columna del Coronel T.E. Lawrence, en la campaña inglesa contra los turcos en Palestina, fue mantenida por abastecimientos aerotransportados por aviones de bombardeo "Handley Page". El desarrollo de bombarderos de largo alcance durante este período, marca el camino hacia la posibilidad de proyectar aviones de transporte para llevar cargas a largas distancias. Claramente se descubre la dualidad de empleo de los grandes aviones de bombardeo, y la ausencia de unidades de transporte, cuya misión era desempeñada por aquéllos.

Después de la Primera Guerra Mundial, la Royal Air Force inglesa se encuentra con la necesidad de enlazar la metrópoli con los territorios de su vasto imperio y a estos entre sí, ya que la explotación comercial no era entonces factible. Entre los primeros tipos de aviones utilizados con fines de transporte aéreo durante este período, se hallaban comprendidos el "DH.9A" y el "DH.10", el "Vickers" Vimy" y el "Vickers Vernon" y posteriormente el "Vickers Victoria" y el "Vickers Valentía". Se estacionaron escuadrones en Oriente Medio, Irak y la India, equipados con estos aviones, con el doble cometido de bombardeo y transporte.

A ellos correspondió la apertura y desarrollo de rutas aéreas en calidad de líneas de comunicación entre Egipto e Irak, Irak y la India, la India y Singapur, como también entre Oriente Medio y el Africa Occidental y Sudafrica. Hidroaviones colaboraron en este trabajo y continuaron la ruta desde Singapur a Australia, pasando por las Indias Orientales. La aviación empezó a transformar sus aviones de bombardeo y a quitarles el armamento para aligerarlos de peso e inauguraron los servicios de correo y pasajeros a lo largo de estas rutas, permitiendo el control económico y eficaz de grandes territorios subdesarrollados, sin vías de comunicación y el movimiento estratégico de fuerzas militares, previéndose ya que en el futuro sustituiría a la diplomacia del cañón con que la marina resolvía los momentos de crisis.

En los veinte años que median entre las dos guerras, en el año 1939, quedó establecido que el avión de bombardeo y transporte, era un importante y necesario auxiliar de los transportes militares; con su paulatina transformación en avión de línea aérea. se establecen muchas de las rutas aéreas que habrían de probar su vital importancia, tanto en los teatros de Oriente Medio como los del Oriente Lejano, durante la guerra que se originó más tarde. Fue una época en que los estados mayores de las fuerzas armadas centraban sus esfuerzos en la defensa aérea y en los bombarderos pesados, concediendo, por tanto, prioridad al desarrollo y producción de aviones de caza y de bombardeo.

En septiembre de 1939 estalla la Segunda Guerra Mundial, las primeras fases no sienten la necesidad de una fuerza de transporte aéreo, dado que la lucha se desarrolla cerca del país y las líneas de comunicación eran cortas. Las enseñanzas deducidas, en este sentido, de la guerra civil española (1936-39), con el puente aéreo sobre el Estrecho de Gibraltar para trasladar a la Península las tropas de guarnición en el norte de Marruecos, empleando aviones comerciales y de bombardeo, indujo a Alemania a emplear sus tropas aerotransportadas en coordinación con las divisiones acorazadas, obteniendo la rápida ocupación de los Países Bajos, Noruega, Francia y, posteriormente, de la isla de Creta. El "Ju-52", avión de línea antes de la guerra, de transporte militar y de bombardeo en la guerra española, se convierte en el acompañante indispensable de las fuerzas de superficie. Estos éxitos y la

entrada de Italia en el conflicto, llevando la lucha al norte de Africa, hacen que las cosas se pongan difíciles y peligrosas para los ingleses, ya que el enemigo poseía bases aéreas y de submarinos desde No-



Junker Ju-52

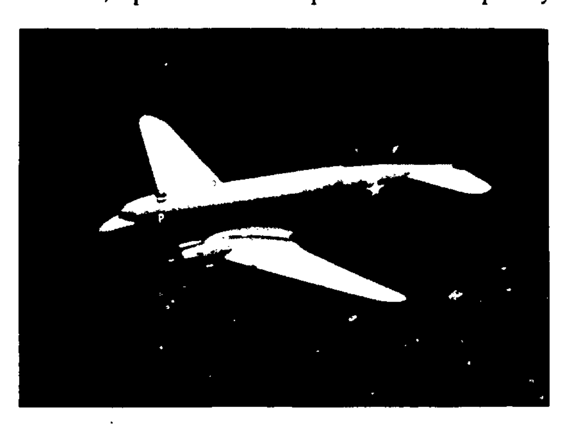
ruega hasta el Golfo de Vizcaya, así como en gran parte del litoral Mediterráneo, con grave peligro para el tráfico marítimo y amenaza para las rutas con Oriente Medio. En este período crítico surgió el transporte en el bando aliado.

Características de la Aviación de Transporte. Evolución del avión durante la Segunda Guerra Mundial.

Estos bombarderos-transportes, con la ayuda de los aviones, transformados, procedentes de la aviación comercial, desarrollaron un creciente papel en las operaciones de transporte de la II. G.M., pudiéndose apreciar que el transporte aéreo, en todas sus manifestaciones, dió determinadas ventajas a los Ejércitos que mejor empleo hicieron de él, por su movilidad, facilidad para la elección de rutas, flexibilidad de su organización y entidad, sorpresa y economía de medios, gracias a su capacidad para ser rápidamente concentrado.

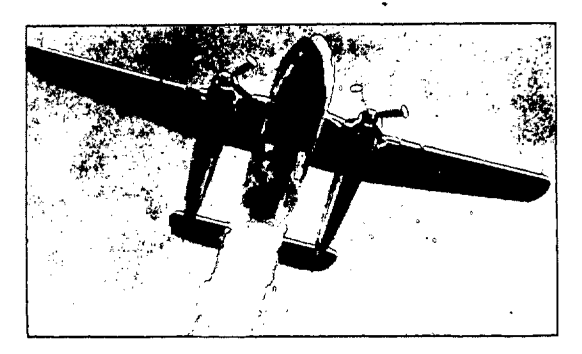
A medida que fueron conocidas estas ventajas, los ejércitos clamaron por el transporte aéreo y empezaron a desarrollarse técnicas, doctrinas y principios que fueron variando con la experiencia, quedando señalada por la rápida sucesión de distintos tipos de aviones de transporte. Hasta después de la Primera Guerra Mundial no se construyó el primer avión de transporte militar; se denominó "XT-1", era de doce plazas y se ajustaba al modelo del bombardero "Martin" ("Martin Bomber"). Fue preciso adaptar transportes comerciales, ya probados, al uso militar y a la larga hubo que modificar aviones de combate, particularmente bombarderos, para adaptarlos a fines de transporte. No había dudas acerca de lo que se deseaba, se necesitaba un avión que sirviera para entregar a su destino tanto carga como tropas, sin embargo el único avión diseñado especialmente para tal fin durante la Segunda Guerra Mundial, el Fair-Child C-82 "Flyng Boxcar", no entró en servicio hasta después del cese de las hostilidades. Mientras tanto se trató de aprovechar al máximo el material disponible, constituyendo la espina dorsal de la flota de transporte aéreo el "C-47", el "C-46" y el "C-54".

El "Douglas C-47", el "Skytrain" americano o "Dakota" inglés, era una versión para carga militar del "DC-3", principal transporte utilizado por las líneas aéreas comerciales desde bastante antes de empezar el conflicto europeo. Con ligeras modificaciones, se convirtió después en el "C-53", para el transporte de tropas y como avión-hospital. Avión sólido, el "C-47" fue de los que mayor fama alcanzaron entre la aviación de combate, siguiendo en la actualidad en servicio en algunos países, llegando a construirse más de diez mil aviones, lo que equivale a casi la mitad de los aparatos de transporte construído en los cinco años de guerra.



Douglas C-47

El "Curtiss-Wright C-46", "Commando", fue la versión militar de un avión comercial que no llegó a entrar en servicio. Como el anterior, era monoplano bimotor, pero era más grande y con una capacidad de 6.800 kgs. de carga, frente a los 4.500 del "C-47". Dificultades técnicas impidieron su intensivo empleo hasta el penúltimo año de la guerra, por lo que el total de aviones fabricados fue la tercera parte del anterior.



Fairchild C-119

El "Douglas C-54 Skymaster", constituyó el principal avión cuatrimotor de transporte aéreo militar de la guerra. Conocido como "DC-4" en su versión comercial, intervino en los recorridos más largos y se empleó exclusivamente para transporte de carga, en cambio los dos anteriores permitían el lanzamiento de paracaidistas y remolque de planeadores con



Douglas C-124

que se conseguía aumentar la capacidad de transporte, principalmente de material de las unidades que transportaba. Actúo preferentemente en el teatro Chino y contribuyó a reducir las distancias de Estados Unidos con los lejanos frentes de batalla.

Entre los bombarderos modificados para el servicio de transporte, la primera elección recayó en el "B-24", por su autonomía, con la denominación de "C-87" y como el "C-109" para el transporte de combustible a través del Himalaya y para el Tercer Ejército de Patton en Francia en septiembre de 1944.

Después de la II. G.M. es el "C-97" el que deriva de la Superfortaleza "B-29", pero ninguno de estos aviones de transporte constituyeron un medio ideal para el traslado de fuerzas y material pesado, teniendo en cuenta que sus accesos laterales hacían extremadamente difícil las operaciones de carga y descarga.

El "Flyng Boxcar", "C-82", presenta la innovación de tener la puerta de carga en la parte posterior, el piso a la altura de los camiones de carga, por lo que se facilita mucho esta operación. Dispone, también, de dos puertas laterales para salida de paracaidistas que permite el lanzamiento de gran número de soldados en corto espacio y plazo de tiempo.

El otro bando beligerante, que hizo famosa la silueta en el cielo del "Ju-52" como avión de transporte, tuvo que reforzar su aviación de transporte con aparatos de bombardeo "Heinkel 111", antisubmarinos "Focke-Wulf-200" y "Heinkel 177" de reciente construcción.

Habían transcurrido cinco escasos años de la terminación de la II G.M. cuando el "Packet" "Hairechild C-119" sustituyó a su hermano "C-82", interviniendo en la Guerra de Corea. Aparece también el "Globemaster C-124", cuatrimotor que se carga por el morro del avión y transporta cargas diez veces superior al "C-47", prácticamente todo el material de una división normal de infantería —excepto los medios acorazados— que depositaba en tierra mediante aterrizaje.

Un ensayo importante que merece indicarse fue el "C-120", avión cuyo departamento de carga podía separarse, con el consiguiente ahorro de tiempo, permitiendo realizar su carga sin necesidad de

que el avión permaneciera inactivo durante las operaciones de carga y descarga. De esta época es el "Convair C-99", versión de transporte del "B-36", propulsado por las hélices de seis motores que llevaba en el borde posterior del ala. Tenía una capacidad de carga de 50 toneladas, mientras que la del "Boeing C-97" era de 34 toneladas o 134 soldados.

Versión militar de aviones de transporte comerciales y viceversa.

Muchos aviones fueron proyectados como transportes civiles de los que luego se hizo una versión militar, como el "C-121 Constellations"; otros fueron proyectos militares de los que se hizo una versión civil como el "C-135" del cual derivó el "Boeing 707", puesto en servicio al principio de la década de los años sesenta y de la era de los transportes a reacción; poco antes, en 1958, entró en servicio el avión de transporte más grande de la época el "C-133" en cuyo compartimento de carga, de sección elíptica, daba cabida a armas y vehículos voluminosos y pesados, al que se accedía por la parte posterior. Dos "C-133" realizaban la misma tarea que cinco "C-124", estableciendo un "record" mundial al transportar 59 toneladas, sin embargo su pequeña velocidad, de avión turbohélice, le daba un rendimiento limitado, además de no poder transportar una buena cantidad de grandes piezas del equipo de las fuerzas terrestres. Por consiguiente, se hizo preciso seguir buscando la forma de disponer del máximo volumen de transporte aéreo, diseñándose específicamente el "C-141 Starlifter", con cuatro turborreactores de doble flujo, 32 toneladas o 434 soldados de carga y velocidad de 430 nudos, con el que se obtiene un rendimiento cuatro veces superior al "C-124", se carga por la cola y puede efectuar lanzamientos de carga y paracaidistas. A pesar de todo, sólo puede transportar el 65 por ciento del material de una división normal terrestre.



Lockheed C-5A

Aparición del "C-5A Galaxia".

Nos acercamos al final. Empezamos con el viejo "C-47" de la década de los años treinta, todavía en servicio muchos de los 35.000 aviones fabricados, y llegamos al gigante de los aires, el "Lockheed C-5A Galaxia", el único avión capaz de transportar los más pesados materiales del Ejército de Tierra, incluyendo carros de combate, vehículos todo terreno de grandes dimensiones y cañones pesados y cuyo factor de rendimiento (producto de la carga máxima por la velocidad media), es cinco veces mayor al del "C-141". Su carga máxima es de 132 toneladas y con peso normal de 55 toneladas puede franquear una distancia de diez mil kilómetros y sobre distancias transatlánticas, de 5.000 kilómetros, puede llevar 110 toneladas. Puede repostar en vuelo y por consiguiente no necesita tener que servirse de bases intermedias, con todas las complicaciones que ello implica. Además, con su tren de aterrizaje de 28 ruedas, el "C-5A" puede aterrizar en pistas ligeramente preparadas, desembarcando su carga directamente en zonas avanzadas, disponiendo del suficiente combustible para regresar a sus bases de retaguardia.

Este coloso de los aires, entra en servicio a últimos del año 1971 y con sus 67,88 metros de envergadura; 74,95 metros de longitud total; 19,72 metros de

El franco-británico "Concorde"



altura máxima y 991 metros cúbicos de volumen total utilizable, puede alojar el 98 por ciento del material de dotación normal de una división de infantería, prácticamente todo el equipo, y a una velocidad de 440 nudos. Es el resultado del contínuo estudio y evolución de los medios de transporte aéreo, para tratar de vencer las limitaciones tradicionales debidas a distintas combinaciones de unos factores necesariamente ligados o superpuestos, como son la velocidad, que le da rapidez de respuesta y que unida a su gran capacidad, consigue una alta productividad; el radio de ación que le permite recorrer grandes distancias sin necesidad de etapas intermedias; autonomía técnica que mejora el rendimiento de los aparatos al no necesitar de frecuentes inspecciones de mantenimiento; flexibilidad de empleo que le da sus posibilidades de lanzamiento en paracaídas de personal y material y su capacidad de operar desde aeródromos poco preparados; gran volumen de carga; facilidad de las operaciones de carga y descarga con puertas de igual anchura a la de la cabina de carga; posibilidad de adaptación del suelo de la cabina de carga a la altura de los camiones, mediante un sistema que le permite variar la longitud del tren de aterrizaje y con la resistencia suficiente para aguantar el peso necesario.

Los gigantescos aviones de transporte rusos

Algunos de estos factores hacen que hoy en día no sea posible adaptar las versiones civiles a los usos militares, ya que las puertas de entrada, altura y resistencias del suelo, actuar desde pistas resistentes y largas y su mayor dedicación al transporte de pasajeros, obligan a una técnica y diseño especial. Sin embargo algunos de los aviones comerciales soviéticos sirven también como transportes militares, y a este respecto es interesante hacer notar la tendencia a los aviones turbohélices. Durante muchos años el "Antonov-12", una versión con puertas de carga por detrás del avión civil "Antonov-10", fue la aeronave normal de transporte de tropas y carga; puede emplear aeródromos no muy preparados y su éxito inspiró, indudablemente, el diseño del "An-22", gigantesco avión —el mayor del mundo de su época— que voló por primera vez en febrero de 1965, mide 64 metros de envergadura y tiene un peso al despegue de casi 250 toneladas y 99 toneladas de carga útiles; es el equivalente soviético del más grande, aún, transporte militar norteamericano, el "C-5A", movido por cuatro turborreactores y del cual parece se va a construir una versión civil, el "L-500", para mil pasajeros o una carga útil máxima de 136 toneladas, teniendo prevista la posibilidad de transportar casi cien automóviles.

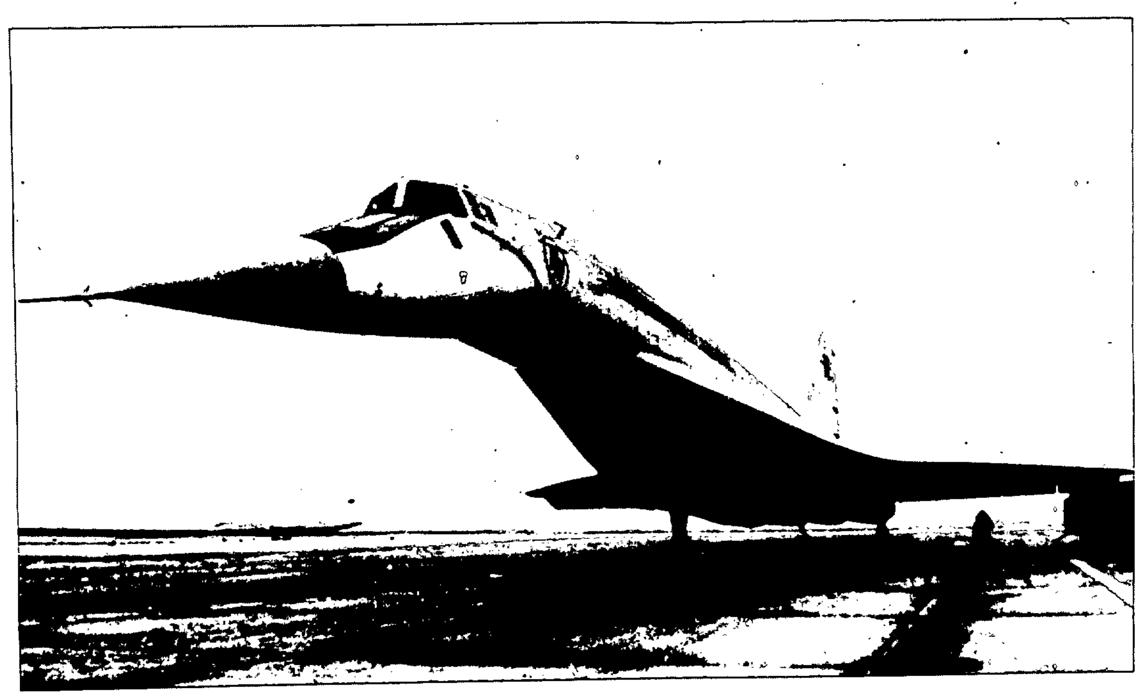
La URSS siempre tuvo cierta predilección por los aviones gigantes. Su primer avión grande de cuatro motores fue el "Le Grand" de Igor I. Sikorsky, construído en 1913 en Kiev. El avión de ocho motores "Maxim Gorky" el "ANT-20" de los años treinta, tenía casi 63 metros de envergadura y llevaba una imprenta en la cual se podían producir folletos de propaganda.

El avión supersónico de transporte.

El último día del año 1968, la Unión Soviética pasó a ser la primera nación del mundo en volar un avión supersónico de transporte aéreo comercial, el "Tu-144", de 130 toneladas de peso que puede transportar 121 pasajeros a velocidad 2,2 de Mach. Su gran parecido con el proyecto SST franco-británico, el "Concorde", le hizo blanco de las fáciles y maliciosas ironías, olvidando que en su primer vuelo y la consecución del 2 de Mach, llevó tres meses de adelanto a su colega occidental. Por añadidura su silueta es más estilizada en la línea de la cabina y dió la impresión en el XXIX Salón Internacional de Le Bourget, del que fue el gran triunfador, de ser más maniobrero que su homólogo anglo-francés. Sin embargo, en el siguiente Salón Internacional, sufrió un accidente, por causas no bien determinadas, que produjo su destrucción total.

No parece estar muy clara la justifica-

ción del avión superveloz. Así como la tendencia hacia el avión supercapaz no hay quien la discuta, por ser consecuencia lógica de la congestión del tráfico aéreo, el SST ha sido objeto de duras críticas que han ocasionado la muerte del proyecto "Boeing B-2707" y ha puesto en entredicho a los otros dos, acusándoles de ruido de los motores, estampido sónico, contaminación atmosférica por la eyección de humos o gases no quemados, emisión de agua en las capas superiores de la atmósfera hasta el punto de provocar cambios de clima, destrucción parcial de la capa de ozono que se encuentre entre los diez y seis y veintidós kilómetros de altitud que sirve para filtrar los rayos ultravioleta del sol y la creación de una calima en la estratosfera. En el salón aeronáutico de septiembre de este año en Farnborough, los ingleses presentaron una vez el "Concorde" y la prensa diaria decía que habían perdido completamente el sentido del humor al ostentar todavía "el más desastroso fracaso que la industria aeronáutica recuerda".



El supersónico soviético Tu-144

Evolución hacia el despegue y aterrizaje corto y vertical (SVTOL).

Estos inconvenientes, la saturación del espacio aéreo en la proximidad de los aeropuertos, e incluso de estos mismos y los retrasos que ocasionan las comunicaciones de los aeropuertos con las ciudades, ha hecho que los esfuerzos de los constructores de aviones se encaminen hacia los VTOL (Vertical Take-Off and Landing), aviones de despegue y aterrizaje vertical, que permitirán obtener grandes ventajas, al no necesitar de grandes pistas o superficies organizadas y poder utilizar el interior de las ciudades para depositar su carga. Hoy día están en período experimental, pero con el avance técnico logrado con la aparición de motores más potentes y de procedimientos para lograr la sustentación vertical, se abre un campo de enormes posibilidades para el avión VTOL, pues hay que tener en cuenta que mientras un avión supersónico de 2,2 de Mach, necesita motores que desarrollen un empuje en kilogramos equivalente a la

mitad del propio peso del aparato, para el despegue vertical el empuje necesario es del 25 al 30 por ciento superior al peso del avión; esto le hace muy inferior al avión normal en carga útil y rendimiento.

El retorno al hidroavión.

Resultaría incompleto este trabajo si no citaramos al hidroavión, echado poco menos que en olvido en la década subsiguiente a la II G.M., pero que con anterioridad a ella demostraron su utilidad en los vuelos transatlánticos de pasajeros, que evitaban la necesidad de largas pistas necesarias para el despegue con los motores relativamente poco potentes, de la época. Los hidroaviones no desempeñaron un papel de primera fila en la II G.M. ni en ninguno de los puentes aéreos establecidos. No resulta fácil discernir las razones de su olvido en la época de la retropropulsión. Sin género de duda es de construcción costosa, de difícil entretenimiento y no siempre se consiguen fondeadores apropiados. Se sabe que en 1953 y 1954 los soviéticos y norteamericanos efectuaron pruebas con hidroaviones a reacción, pero parece ser que no alcanzaron el resultado esperado. Sin embargo el hidroavión admite menos restricciones en cuanto a volumen de potencia que los aparatos terrestres, y por tanto bien pudiera ser el vehículo ideal para el motor de propulsión atómica.

El "híbrido" ruso, o nave que "vuela".

La Unión Soviética ha seguido trabajando en este sentido y está experimentando un medio de transporte que la prensa americana ha calificado de "híbrido" y que semeja a un gran aeroplano, pero que en realidad no sería exacto definirlo como tal, ya que se encuentra entre avión y "GEV", siglas de Ground Effect Vehicle, vehículo a efecto tierra, donde entran todos aquellos vehículos —ya numerosos— que sobre la superficie terrestre o líquida, se mueven sobre un "colchón de aire", de espesor relativamente modesto, que por efecto de apropiados chorros de aire se crea entre el vehículo y la correspondiente superficie sobre la cual se encuentra y se mueve. Conviene recordar que estos medios, clasificados dentro de los vehículos de superficie y no entre los aéreos, presentan la ventaja peculiar de moverse con un roce muy inferior que los de ruedas, sobre patines, sobre aletas deslizantes o bien el casco de las naves.

El "híbrido", es un poco "GEV" y un poco aeroplano. Ha sido realizado por los rusos en el Mar Caspio y está a punto de iniciar las pruebas en vuelo. El fuselaje es similar al de un gran avión con su timón de dirección en el que lleva dos turborreactores y dos planos, en el anterior, de pequeña envergadura, van montados ocho reactores, cuatro a cada lado del fuselaje, y el posterior, que es mucho mayor, sirve para darle sustentación. Veamos cómo funciona: en el despegue, el plano anterior gira cerca de 30 grados de forma que los chorros de los ocho turborreactores (unidos al plano), engendran un empuje hacia arriba y un "colchón de aire" bajo la amplia ala posterior. Mientras, los dos reactores de cola empujan el vehículo hacia adelante, que en brevísimo espacio consigue elevarse casi siete metros sobre la superficie, por efecto del citado colchón de aire y el empuje de los diez turborreactores. Realizado el despegue, el plano anterior vuelve a girar de forma que el chorro de los ocho reactores pase lamiendo el dorso del plano principal posterior, de esta forma el efecto aerodinámico originado en esta última resulta enormemente mejorado y aumenta su poder sustentador.

El "híbrido", que normalemente no podrá superar los 15 metros de altura, volará así a una velocidad de crucero un poco superior a los 550 kilómetros por hora.

¿Qué ventajas presenta este medio sobre el cual los rusos experimentan modelos de crecientes dimensiones desde hace casi un decenio? Parece ser que en ambientes particulares —desiertos, superficies heladas y

normalmente planas, lagos y mares internos— el "híbrido" puede garantizar transportes de pasajeros y mercancías a cierta elevada velocidad, sin necesidad de tener que servirse de onerosas infraestructuras aeroportuales, necesitando solamente para partir y llegar, de una superficie plana de dimensiones no mayores que un campo de fútbol. De esta forma podrá transportar un peso máximo total de 4.500 toneladas, lo que le sitúa en la gama paramétrica de las naves. El "híbrido" ruso, cuya mayor apertura alar es de 38 metros, podrá transportar una carga de pago de al menos 2.000 toneladas sobre un radio de acción de 1.000 kilómetros.

En una valoración global, el "híbrido", actuando en estas condiciones presentaría costos totales de ejercicio casi la décima parte respecto a los actuales aviones a reacción; pero sería necesario esperar a ver cual será el verdadero comportamiento operativo, incluso frente a los factores meteorológicos, de este nuevo medio de transporte.

El avión "toda ala" estadounidense "Spanloader" (Ala de carga)

Un extraño avión "toda ala" ha sido bautizado con el nombre de "Spanloader" (Ala de carga), para cuya fórmula, la mayor industria mundial constructora de aerotransportes de mercancías, ha solicitado recientemente la patente: la Lockheed norteamericana, constructora de los "Hércules" y los "Galaxias", que cree podrá entrar en servicio, dentro de una decena de años, como el mayor transporte de mercancías.

Dos son las características más relevantes:

La primera y principal es su enorme carga de pago de 300 toneladas. Hay que tener en cuenta que actualmente el mayor transporte aéreo del mundo, el "Galaxia", puede llevar una carga máxima de pago de 120 toneladas.

La segunda, no mucho menos importante, el pequeño espacio que emplea para el despegue y el aterrizaje, maniobras que, además de realizarlas con el tren de aterrizaje normal, pueden ser efectuadas mediante "Colchón de aire".

A plena carga de pago, el "Ala de carga" podrá volar durante poco más de 5.000 kilómetros, asegurando así el enlace de "costa a costa" sobre el continente americano. No ha sido especificada su velocidad, pero en crucero no deberá superar los 550 kilómetros por hora, que le proporcionarán seis turborreactores, así como la potencia necesaria para que el "Spanloader" pueda despegar con sus 600 toneladas que pesará a plena carga; por lo tanto el peso en vacío del avión es aproximadamente igual al de la carga de pago, lo que han conseguido mediante el empleo de materiales de avanzada tecnología, pero sobre todo, gracias al proyecto "todo ala".

Aviones de esta configuración empezaron a volar en Alemania, como veleros. Después de la II G.M., los norteamericanos, con el consejo de los técnicos alemanes, realizaron una vasta gama de aeroplanos "todo ala", incluso pesados bombarderos polimotores que no pasaron jamás de la fase experimental. El actual centro experimental de vuelo de la aviación militar de los Estados Unidos, en California, fue bautizado con el nombre del Capitan Glen W. Edwards, que perdió la vida el 27 de enero de 1950 en un accidente experimentado con un bombardero "todo ala". La naturaleza ha creado los pájaros con un cuerpo al cual están "sujetas" las alas ¿porqué los aviones deberán ser distintos? , se preguntan la casi totalidad de los proyectistas aeronáuticos. La minoría de los aficionados al "todo ala" contraponen numerosas y consistentes argumentaciones.

La resistencia que un avión debe superar para moverse en el aire comprende un 30 por ciento para la derivada de la resistencia frontal; 50 por ciento para la resultante de toda la superficie del avión; 10 por ciento para la producida por el sostenimiento en vuelo y otro 10 por ciento para la producida por la interferencia

entre las distintas estructuras de la máquina (alas, fuselaje, empenaje, las góndolas de los motores, etc.); con el "todo ala", teóricamente, se eliminan casi del todo las resistencias y las interferencias. Todavía, aparte complejos problemas de estabilidad resueltos con amplios empenajes en la extremidad de las alas, por encima de los 600-800 kilómetros por hora,

transportes militares de despegue y aterrizaje corto. Probablemente estos dos aviones no podrán ser usados comercialmente por dos precisas razones:

1.—Las exigencias de carácter militar habrán superado toda otra consideración, comprendida aquella relativa a los costos de ejercicio, elemento determinante para un avión de empleo comercial.



El "todo ala" Lockheed "Spanloader"

las ventajas de las reducciones de las resistencias van agotándose y los problemas de la estabilidad resultan insolubles.

Este transporte aéreo de mercancías, que deberá acondicionarlas dentro del ala de grueso espesor, mientras el carburante va en góndolas en el centro y en los extremos de las alas, no necesita de grandes velocidades, así que la mencionada reducción de la resistencia explica la notable ventaja de la economía de ejercicio.

La familia de los aviones de despegue corto. Proyecto QSTA.

Lentamente, el avión comercial, silencioso y de despegue y aterrizaje corto, va tomando forma, aunque en el aspecto operativo su realización aparezca demasiado remota.

Como ya es conocido, desde hace tiempo dos grandes industrias aeronáuticas de los Estados Unidos, están empeñadas en la construcción de dos prototipos de

2.—Por los mismos motivos, los militares no se habrán preocupado de incluir en la especificación de estos dos aviones las limitaciones de los ruidos, necesarios para uno destinado a hacer escala casi dentro de los centros habitados.

Efectivamente, la filosofía de empleo de estos QSTA (Quiet Shorthaul Transport Aircraft), se basa en la exigencia de descentrar de los grandes aeropuertos —congestionados y frecuentemente muy distantes de los centros habitados— los servicios de línea de corto radio, permitiendo que hagan escala en los muchos y pequeños aeropuertos donde despegan y aterrizan sólo aviones ligeros y que han quedado absorbidos por la expansión urbanística y vienen a encontrarse dentro de las ciudades.

Sobre esta teoría, en los últimos años la Boeing en colaboración con la Aeritalia, han puesto en marcha un programa para la realización de un avión de transporte de despegue y aterrizaje corto, en condicio-

nes a propósito para utilizar estos pequeños aeropuertos. Dicho programa ha sido diferido a causa de dos elementos:

– La falta de madurez de la tecnología actual para poner a punto tal avión y

– Los gigantescos gastos que habría implicado la institución sobre estos pequeños aeropuertos de la infraestructura y servicios necesarios.

A estos dos elementos hay que añadir el aumento experimentado por el carburante, que ha hecho que el transporte aéreo no sea remunerativo ni siquiera en condiciones óptimas del mercado. Con los aviones de despegue y aterrizaje corto, aumenta enormemente el consumo en estas dos fases del vuelo, por lo que actualmente no se ve una posibilidad de utilización remunerativa de tales aviones. Sin embargo, nada puede asegurar si tales condiciones se prolongarán indefinidamente, prueba de ello es que la NASA ha confiado un nuevo contrato de investigación a la casa Lockheed sobre el avión QSTA, después de dado en los últimos años a otras industrias y en particular a la Boeing, encargada de transformar un bimotor turbohélice "C-8 Bufalo" en birreactor de despegue y aterrizaje corto. Para conseguir dichas condiciones fue adoptado el sistema del "jet-flap", que consiste en un chorro de aire a presión sacado de los turborreactores y lanzado apropiadamente sobre las superficies de hipersustentación que se extraen durante dichas maniobras de despegue y el aterrizaje. El otro sistema adoptado para los aviones militares, consiste en hacer pasar parte del chorro de los turborreactores, sobre la superficie superior del ala sustentadora.

Los técnicos de la Lockheed, tienen por misión ahora, calcular el consumo de carburante y el costo operativo de los sistemas de despegue y aterrizaje corto. Tal investigación precede al proyecto de un Quiet Shorthaul Transport Aircraft que la NASA cuenta poder realizar para suministrar a las industrias americanas la experiencia resultante para producir tales aviones.

Evolución hacia el avión cohete y nuclear.

Es difícil prever la evolución futura del avión de transporte, cuando parecía que el proyecto del avión supersónico de transporte (SST), habría de aportar el avance definitivo a los transportes aéreos, surge —antes que este proyecto se haya convertido en realidad operativa— otro mucho más ambicioso como el presentado en la VII reunión anual del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica, que convertirá en anticuados en la próxima década a los grandes aviones a reacción, ante la aparición de otros impulsados por cohetes capaces de alcanzar velocidades de unos 27.000 kilómetros a la hora. Serán de despegue vertical, empleando cohetes de hidrógeno-oxígeno para el despegue, y un motor nuclear le impulsará cuando esté a gran altitud.

El proyecto necesita todavía de importantes estudios sobre todo de los materiales a emplear, pero presenta algunas ventajas fundamentales, como la de alcanzar cualquier punto de la tierra en menos de una hora, con un considerable acortamiento del tiempo de los viajes; su rentabilidad sería muy superior a la de los actuales y los niveles de contaminación atmosférica no aumentarían, ya que el subproducto de la combustión sería vapor de agua.

Los experimentos que se han realizado últimamente con los cohetes espaciales, ha puesto de manifiesto que se puede pensar en nuevos vehículos aéreos para transportar personal y material a cualquier lugar y en cualquier condición meteorológica; constituyendo el medio más rápido para abastecer tropas donde y cuando lo necesiten, por lo que se verán libres de la servidumbre de llevar consigo gran cantidad de abastecimiento que tanto coartan su movilidad. No cabe duda que después de su aplicación militar se estudiará la posibilidad de su empleo en el transporte civil.



LA INVESTIGACION MILITAR OPERATIVA

SU ORIGEN, EVOLUCION, CONTENIDO Y COMPETENCIA

Por ROGELIO ZAMORA BAÑO
Comandante del Arma de Aviación

1.—El Mediterráneo no está totalmente descubierto.

Antes de empezar con el tema que ha de ser objeto del presente trabajo, parece que es conveniente decir que estas líneas están redactadas con la finalidad de divulgar, con la mejor intención del mundo, ciertos aspectos interesantes relativos al origen, a la razón de ser, al contenido y al desarrollo de la Investigación Militar Operativa.

Indudablemente, ya suponemos que con este artículo no vamos a develar ningún misterio. Ni menos a descubrir ningún Mediterráneo. Esto es cierto. Tan cierto como afirmar que alumbra la luz solar que hace al día o como aseverar que quema el fuego de una tea encendida. No obstante, creemos que ello no es obstáculo alguno para sostener que es factible y hacedero convertir a dicho mar en el protagonista de nuestro diálogo, o de nuestra atención, a pesar de saber, como sabemos con certeza, que él está ahí, cerca de nosotros, aparentemente descubierto, y tumbado plácidamente al sol, entre los regazos de Eurasia y Africa, como si fuera un turista eterno. Esta afirmación, como es lógico pensar, la sustentamos en base a que su-

ponemos que es siempre posible, en cualquier momento y circunstancia, encontrar en el "Mare Nostrum" esa cuestión informativa de múltiples aspectos que atrae o que apasiona, o ese matiz conocible o poético que enciende y que cautiva el ánima o el intelecto, como ese perfil o nota nueva de su ser, que su presencia o de su realización, permanentemente antigua y naciente, que invita a traerle a la conversación o a hacerle causa sin par de nuestros análisis o de nuestros estudios varios, con tal de que sepamos acercarnos a él (como a cualquiera otro Mediterráneo hipotético o cuestionable) con ansias de conocerlo mejor o de sorprenderlo "in fraganti" en alguna característica insospechada, inédita, esencial o desconocida, mediante la tarea de lincear con paciencia en su naturaleza, en su quietud viva, movible, sugestiva y entrañable.

Estas ideas, pues, que giran en torno a la probabilidad de hacer posible, en algún sentido, que "algo" pueda convertirse en el personaje principal de nuestra curiosidad o comunicación, creemos que nos permiten abordar, con cierta tranquilidad de ánimo, el tema que pretendemos resumir y titular con el encabezamiento que hemos buscado para este artículo, con vistas a conseguir la intención expresada en los preliminares del mismo.

2.—Por qué se llama Investigación Militar Operativa.

Desde un punto de vista exclusivamente etimológico, la expresión "Investigación Operativa" proviene de la traducción de las denominaciones "Operational Rearsch" y "Operation Rearsech", la primera usada en Inglaterra y la segunda, en los Estados Unidos de América del Norte. Ambos títulos se emplean, generalmente, en lengua inglesa para distinguir tanto a ciertos estudios analíticos relativos a la dirección de las "operaciones militares", como al quehacer que es utilizado como herramienta de trabajo del pensamiento, para obtener, de manera objetiva, las soluciones más eficaces, convenientes o económicas, en orden a las determinaciones que hay que tomar en un asunto operativo resoluble, dado que el vocablo anglosajón "operation" lo mismo designa a las "actividades" de los ejércitos que a la concepción de un fenómeno con vistas a la acción.

Dentro del nomenclátor de las realizaciones humanas, el nombre de Investigación Operativa distingue, pues, a la actividad específica de la Ciencia de la Dirección, que nació en las fuerzas armadas inglesas, por imperativo de las necesidades bélicas de la II Guerra Mundial, tales como, entre otras de las que se podían citar, las derivadas de la utilización del R.A.D.A.R. en la defensa antiaérea o las dimanadas de la precisión absoluta de poseer un programa de vuelos de bombarderos que facilitase la forma de conseguir la máxima destrucción en los objetivos terrestres. Tal tarea tenía, y tiene, por finalidad la de investigar, mediante la utilización de técnicas teóricas y de aplicación, cantidad indeterminada de cuestiones relativas a las "operaciones" o "accciones" estratégicas, tácticas o logísticas, de los ejércitos británicos. Por eso, de aquí, de su función, de su razón de ser, esto es, de su actividad peculiar, única y sin parangón, es de donde arranca la justificación del nombre que se le ha dado, como el concepto que se tiene de la misma de ser un modo de hacer, que ha sustituido, con ventaja suficientemente probada por los hechos, en las naciones adelantadas, a la intuición y a los cálculos someros, para preparar científicamente las decisiones.

3.—Consideraciones en torno a su nombre.

Pero antes de proseguir con la exposición de los distintos puntos de la materia que hemos de tratar aquí, creemos que es oportuno informar, a quienes tuvieran la paciencia de leer estas líneas, que existe alrededor de su nombre y competencia, una gran confusión, como fue

puesta de manifiesto por el Profesor Sixto Ríos, con ocasión de la reunión de la Sociedad Española de Investigación Operativa, habida en 1971. En ella, y con el objeto de llamar la atención sobre esta cuestión, y como resumen de muchas de las comunicaciones efectuadas con idéntica intención por las delegaciones extranjeras asistentes al Congreso Internacional de esta rama del saber humano que vemos, celebrada también en el referido año, en Estambúl, el mencionado profesor hizo ver la enorme proliferación de denominaciones que son empleadas, por algunos, como sinónimas de esta disciplina, como sucede con las de "Análisis de Sistemas", "Sistemas de Ingeniería", "Métodos de Optimación", etc.; por otros, con un significado algo distinto, como ocurre, por ejemplo, con la de "Informática de Gestión" y no pocos, como si se tratara de algo nuevo, como sucede con esa tendencia empresarial tan en boga hoy, que utiliza unos nombres más o menos vistosos o llamativos, como los de "Gestión Científica", "Gestión Automatizada", etc.

Ante estos hechos mixtificadores o suplantadores de la realidad científica, de éxito real indudable, que no hay más remedio que reconocer, en aras de la más estricta objetividad, conviene afirmar, por esta misma razón, como lo hace el mencionado Profesor, y con él, muchísimos de distintas nacionalidades, que lo cierto y demostrable, es que las técnicas que arropan tales denominaciones no dejan de pertenecer por ello al contexto conceptual y privativo de la Investigación Operativa.

Por añadidura, la Informática aumenta aún más, y por doquier, esta confusión, en gran parte, a consecuencia de una serie de consideraciones derivadas tanto de la existencia, como de las relaciones y competencias, de la misma y de la Investigación Operativa dentro del campo orgánico, como asimismo de la actuación independiente o integrada que pueden realizar ambas en él. Pero estas cuestiones, como, también, las que plantean las del estudio de la feliz simbiosis "Investigador Operativo-Analista de Sistemas Informáticos", que ha dado lugar a todas esas propensiones naturales de la Ciencia de la Dirección que son conocidas con las expresiones de "Sistemas Integrados", "Regulación en tiempo real", "Control Optimo", etc., no pueden, por desgracia, ser tratadas en el presente trabajo, por impedirlo el espacio y la armonía temática del mismo.

4.—Cuál fue su origen, su evolución y la técnica y filosofía de trabajo que aportó.

La Investigación Operativa existía embrionariamente, en el año 1939, en la fuerzas armadas británicas. Por esta época, pues, empezaron a tener lugar sus manifestaciones prácticas más conocidas. Una de ellas, quizá la de mayor significación y trascendencia, acaeció en la Estación de Bawdesey de Radio-comunicación, cuando P.A. Rowe, que era el Jefe de la misma, tuvo el acierto de hacer colaborar a los militares con los científicos en el dominio de la radiodetección, con el objeto de que estudiasen conjuntamente, mediante un procedimiento novísimo de análisis científico, el modo de combinar óptimamente el método de observación tradicional con el entonces recién descubierto sistema de alerta por radar. Y este hecho, el de buscar la forma de optimizar, con la ayuda de un método o de los preceptos de una ciencia nueva, un modo de obrar operativo, en este caso, el del radar y la radiodetección, vino a dar nombre a una original técnica indagatoria cuyas actividades específicas se encaminaban a la aprehensión de un fenómeno en las mejores condiciones posibles con vistas a la acción.

Esta rama de la investigación militar, pronto cobró fuerza e importancia. No es de extrañar, por tanto, que, en este año citado, la RAF inglesa encargase al doctor E.C. Williams que estudiase, por este sistema analítico descrito en el párrafo anterior, las diferencias observadas entre los resultados obtenidos por las diversas estaciones de alerta avanzada. Fruto de

tales trabajos fueron unas conclusiones que puestas en práctica se comprobó más tarde que proporcionaron indiscutibles mejoras en el empleo operativo de tales medios.

Después, en 1940, el General Pile, Jefe de la Artillería Antiaérea del Ejército de Tierra, requirió la colaboración del Profesor Blackett, de la Universidad de Manchester, con la finalidad de que se aplicase a la coordinación de los equipos de radar, que indicaban el azimut y el rumbo de los bombarderos, con otros nuevos aparatos que calculaban su altitud, pues ocurría que estos instrumentos no parecían dar en los asentamientos de tiro los resultados satisfactorios que se obtenían en las estaciones de ensayo.

La nota importante de este acontecimiento radica en que para resolver el problema indicado, el Profesor P.M.S. Blackett crea un equipo de personas precisamente no todas especialistas en la materia que van a investigar, constituido por tres fisiólogos, un especialista en Física General, dos en Física Matemática, un Astrofísico, un Oficial del Ejército de Tierra, un Observador de Aeroplano y dos Matemáticos, con cuya heterogeneidad de componentes pensaba abordar y resolver, como así fue, el asunto objeto de la indagatoria, desde diferentes ángulos de vista y conocimientos.

Pero en este orden de ideas, interesa destacar y conocer, por encima de cualquier anécdota o hecho llamativo, que en la entraña de estos datos históricos reseñados subyace, en lo más íntimo y esencial de los mismos, una forma nueva de actuación científica para resolver cuestiones operativas, ya que encierran dentro de sí una innovación trascendental habida en el campo de la investigación militar, en razón a que, desde entonces, el quehacer cuya finalidad es la de desentrañar un problema operativo en función de su utilización óptima, afronta esta tarea mediante un procedimiento singular y eficacísimo, consistente en un proceso analítico que actúa según tres fuerzas concurrentes que son: una filosofía para atacar, en todo o en parte, la cuestión objeto de estudio; una investigación pura ajena al ente orgánico que se analiza o que usa esta técnica, y una investigación aplicada para obtener unos resultados concretos por medio de la táctica empleada por el organismo social que se sirve de ella.

Así, pues, desde aquellos hechos, esto es, desde su nacimiento, la Investigación Operativa acomete sus estudios o tareas con esta filosofía de trabajo.

5.—Su primera contribución táctica: la Batalla de Inglaterra.

Es conveniente recordar, ahora, una de las principales aplicaciones de la mencionada investigación durante el transcurso de la última guerra mundial, de enorme importancia por sus consecuencias, pese a la aparente sencillez de su planteamiento, y que está considerada en Inglaterra como la primera contribución táctica de la misma en dicho país. Sin embargo, para esta exposición, la singularidad y el resultado notable del hecho que pronto referirémos, no está sólo en que deja ver que su colaboración fue imprescindible y competente para informar a la RAF sobre la modalidad de acción fundada en el estudio acertado del asunto dudoso, con la cual se cambió, indiscutiblemente, el signo de la batalla aérea, y con ella, sin duda alguna, el de la contienda, a favor de la Gran Bretaña, sino que evidencia, además, con claridad, que la Investigación Operativa es un instrumento eficaz y científico que faculta para adoptar una decisión racional en una situación incierta y comprometida, y en una cuestión sobre la cual confluyen encontradas opiniones de peso y de entidad, y por cuya causa es definida, también, con fundamento, Ciencia de la Dirección.

En efecto, tal aplicación ocurrió al mismo tiempo que se producía la evacuación de Dunquerke, cuando la cantidad de pérdidas de aviones de la RAF era elevadísima. En tales circunstancias, el mando

decidió determinar qué tasa de pérdidas de aviones se podría afrontar, con la condición de que se mantuviera, en todo momento, una fuerza constante y suficiente, para la defensa del propio territorio metropolitano en la lid resolutiva que se presagiaba inminente y que, pasados los años, iba a ser conocida con el nombre de la "Batalla de Inglaterra". Para ello era preciso cotejar los datos probables de la producción, de los suministros de toda índole y de las reparaciones de los aviones en relación con las pérdidas previsibles y hallar, en consecuencia, la tasa tolerable de derribos y de bajas en vuelo de los aparatos de todos los restantes conceptos, de forma que permitiera hacer posible la defensa aérea de Inglaterra con un número fijo, indispensable, de aeroplanos, cualquiera que fueran las vicisitudes por las que pasaran las fuerzas aéreas mencionadas a los largo de la lucha.

Este estudio, como se comprenderá, no fue nada fácil de hacer, por un lado, por cuanto crecían constantemente las demandas de aviones de guerra en todos los frentes de operaciones en aquellas apresuradas, cambiantes, angustiosas, desfavorables y arduas jornadas preliminares a los intentos alemanes de invasión de las Islas Británicas; por el otro, por lo dificultoso y lo comprometido de elegir una tasa de pérdidas cuyo valor fuera calculado ponderadamente toda vez que iba a servir para tomar una decisión muy comprometida que podía empeñar el futuro de las armas inglesas, cual era la de modificar nada menos que el plan de guerra en el aspecto aéreo, lo que entrañaba el grandísimo peligro de que si la intensidad de las pérdidas aumentaba a un ritmo superior al fijado por la investigación, no habría posibilidad alguna de defensa aérea para la nación. No obstante, pese a esta situación desesperante y embarazosa, y a lo delicado del trabajo encomendado, la Investigación Operativa encontró la solución adecuada del problema, mediante la determinación objetiva de la tasa de pérdidas de aviones que el país podría afrontar, y que superó y aunó, primero, las dispares opiniones que había sobre el particular; que permitió, después, confeccionar una decisión realista, fiable y hacedera, y que, posteriormente, se comprobó que hizo realizable la idea operativa planeada, esto es, que Gran Bretaña estuviera preparada, en todo instante, con la cantidad suficiente de aviones para resolver a su favor la batalla planteada en el espacio aéreo, dado que se consideraba resolutiva, como más tarde se demostró de manera fehaciente, para alcanzar el dominio del aire y, con él, la victoria.

Resuelto por procedimientos de la técnica que nos ocupa el citado problema, como asimismo el de la localización de navíos y submarinos por medio del radar, Blackett pasó a dirigir la Investigación Operativa Naval, al mismo tiempo que su equipo de colaboradores se convertía en el órgano de esta función del Ejército de Tierra.

6.—Otros hechos relevantes de esta materia.

Los éxitos alcanzados por los ingleses con el empleo de la referida investigación se propagaron, en primer lugar, rapidísimamente, entre las naciones aliadas en la lucha y, después, en otras. Por tal razón, esta actividad fue, sin tardanza, imitada por los ejércitos norteamericanos; más tarde, surgió en los de otros países combatientes y, al concluirse la contienda del 39-45, aparece como una tarea indispensable, no sólo en los de otros países que no habían participado en esta guerra, sino que lo hace también en el mundo de los negocios y de las organizaciones públicas y privadas.

Así, entre el final de la última guerra mundial y la actualidad, ha conocido un desarrollo extraordinario, debido, fundamentalmente, a los éxitos de sus aplicaciones y al cambio de mentalidad de las clases dirigentes. A ello contribuyó enormemente, también, tanto la utilización de las matemáticas modernas, que por su fle-

xibilidad y ductibilidad, se hacen muy aptas para ser aplicadas en los campos más diversos, como a la aparición de los ordenadores electrónicos, que, por su vertiginosa velocidad de cálculo, posibilitan tratar hoy problemas que antes, por falta de tiempo, habían sido marginados, y que, en la práctica, eran indeterminados.

Pero estas someras generalidades en torno a las causas que promovieron su expansión creciente, en esta ocasión, deben bastarnos, dado que la finalidad que se busca con la exposición de este punto es la de referir algunos pormenores interesantes de cómo fue su iniciación y desarrollo en las fuerzas armadas de los EE.UU. de América del Norte.

Puesto que hemos indicado esta intención citaremos, acto seguido, éstos. En 1941, la Marina, crea un Gabinete de Estudios, de unos cincuenta miembros, bajo la dirección del doctor Ellis A. Jonhson, que si bien es verdad que no se denominó de Investigación Operativa, se dedicó a formular una doctrina científica sobre el empleo de las minas en la ofensiva, que hoy se considera incluída dentro del contexto conceptual de la misma, siguiendo el método de simulación del llamado "Juego de la Guerra", fundado sobre hipótesis que hacen posible ensayar las diversas tácticas en función de las diversas clases de armamento.

Durante el transcurso del año 1942, destacados altos mandos de la USAF recomiendan o solicitan la creación de la Investigación Operativa en la misma. Así, el Comandante de la VIII Fuerza Aérea, con base en Inglaterra, General Spaatz, pide la constitución de una sección de esta disciplina, a semejanza de la que funcionaba por aquél entonces en la RAF inglesa, mientras que el General Arnold aconseja a todos los comandantes de fuerzas aéreas instituyan grupos de la referida investigación en sus unidades.

Por fin, en diciembre de este último año citado, el Coronel Learch organiza en el Estado Mayor del Aire un organismo de tal naturaleza, al tiempo que la Oficina de Investigación Científica acomete la tarea de formar diplomados en dicha técnica en la Universidad de Pricenton y en el Instituto de Tecnología de Massachussets, los cuales, a medida que terminaban sus estudios, pasaban a integrarse en las fuerzas aéreas de los teatros de operaciones, para aplicar, en la medida de lo posible, en la problemática de éstas las reglas, los modos y procedimientos de que se sirve la referida rama de la investigación militar o para detectar en las mismas los problemas operativos que a su juicio deberían ser escudriñados por los equipos de investigadores de los escalones superiores.

En 1943, y en vista de los resultados alcanzados por las decisiones elaboradas con el apoyo de los Grupos de Investigación Operativa, el General Marshall, recomienda, a los principales jefes militares, la creación de órganos de ésta naturaleza, en sus respectivos cuarteles generales y mandos, con el fin de que se dedicasen a analizar las operaciones ofensivas y defensivas que se desarrollasen o se fueran a llevar a cabo en sus zonas de acción, cuyo consejo, por otra parte, viene a poner de manifiesto la importancia que para dicho prestigioso general tenía la referida técnica indagatoria.

Durante la guerra, los americanos planearon y resolvieron multitud de problemas bélicos, valiéndose de los conocimientos que aportaba la investigación sobre la que escribimos. Como muestra de los mismos traemos a estas páginas tres ejemplos bien elocuentes, que son el de la defensa de los navíos de guerra de ataques de aviones suicidas japoneses (kamikaze), el que averiguó la causa que originaba las inexplicables y elevadas pérdidas de los submarinos de la "Navy" y el que halló la composición óptima de las formaciones de los sumergibles para operar.

El primer problema consistía en conocer cuáles deberían ser las reglas de acción más convenientes de los buques cuando fuesen atacados por aviones "kamikaze" nipones. La resolución de este asunto impuso analizar los factores que

intervenían en la trama del tema, con la ayuda de datos estadísticos recogidos de los partes de operaciones. Fruto de tal examen fue la obtención de unas normas prácticas de actuación para los navíos, que, de conformidad con el control y seguimiento que se hizo de la aplicación de las mismas, redujeron las pérdidas a la mitad, y que variaban según que el aeroplano suicida iniciase su acción a elevada o baja cota, o que, en uno y otro caso, el buque fuera pesado o ligero. A este respecto, se concretó que cuando el avión enemigo comenzase el ataque a gran altura, todas las naves deberían esforzarse en tomar una ruta perpendicular a la trayectoria ofensiva del "kamikaze"; en caso contrario, es decir, cuando lo hiciese a bajo nivel, se precisó que las naves esquivasen el ataque mediante maniobras paralelas a la dirección del aeroplano ofensor. En relación con el porte de los buques, los pesados tendrían que maniobrar rápidamente, con el fin de sorprender al enemigo, mientras que los ligeros lo harían con una velocidad tal que su movimiento no entorpeciese la precisión del tiro antiaéreo.

El segundo problema trataba de averiguar a qué era debido el que la flota de submarinos de la "Navy" que operaba en el Pacífico, sufriera el triple de pérdidas de las que cabía esperar de las estadísticas recogidas en los escenarios bélicos y de la interpretación que de ellas se hacía.

Analizado este asunto, se llegó al conocimiento de la existencia de un factor que hasta entonces no se había tenido en cuenta: el ataque que sufrían los submarinos amigos de los sumergibles enemigos, factor que no había sido previsto por los americanos pero sí por los japoneses, que lo habían introducido como un medio activo en la lucha antisubmarina.

Finalmente, el tercero, fue el que facultó para fijar el modo de operar de los submarinos de la Armada estadounidense, cuando la superioridad se planteó la necesidad de saber si deberían actuar aisladamente o por patrullas, y en este último supuesto quería conocer el mando, además, qué composición sería la más idónea, desde el punto de vista del rendimiento.

Después de haber efectuado un examen a fondo del problema, se pudieron realizar cálculos de probabilidades bastantes complejos y construir un modelo matemático satisfactorio, que posibilitaba hallar la importancia de las patrullas, en función de los diversos casos posibles. De esta manera fue como se determinó, para la campaña del Pacífico, como composición óptima operativa, la patrulla de tres sumergibles, con la que se logró aumentar el rendimiento de estos ingenios en un cincuenta por cien.

7.—Principales causas que motivaron y aconsejaron su empleo.

Estas provienen de la existencia de un factor esencial en las operaciones militares, que es, a la vez, síntesis, compendio o representación, de las que ofrecen los medios y modos de obrar de las fuerzas armadas, por lo menos, desde la última contienda mundial, y que es: la complejidad.

Esta falta de simplicidad o sencillez en los quehaceres propios de la milicia es debida, en gran parte, indiscutiblemente, a que, en los tiempos actuales, las tareas de esta naturaleza no son fáciles de planear, ni tampoco de llevar a cabo. La razón de esto es clara: desde hace años, fueron reemplazados de los escenarios bélicos, parcial o totalmente, los medios sencillos fusil de repetición, caballo, sable, etc.— por otros más complicados —reactor supersónico, submarino nuclear, misil, ingenio electrónico, etc.— que vinieron a modificar y a inyectar complejidad creciente a estas actividades y, por ende, a la guerra, a medida que se fueron sustituyendo aquellos o innovando éstos.

Por otro lado, además, hay que tener en cuenta, que la susodicha complejidad viene impuesta por los intrincados sistemas de armas o de comunicación, de defensa o de reacción inmediata, etc., que

se emplean en ellas; por las tácticas sutiles y de cooperación, cuando menos de índole bisuperficial, que tienen que utilizar las fuerzas empeñadas en las mismas, si es que éstas quieren o desean coronarlas con el éxito; por la movilización y el uso de recursos de toda clase y volumen que demandan; por las estructuras inextricables que exigen de sus elementos actuantes; por los pavorosos y vinculantes problemas logísticos que plantean y que, por añadidura, las condicionan, como, en fin, para terminar, por los incesantes cambios tecnológicos que constantemente se introducen en los instrumentos o medios militares y, en consecuencia, en las formas de acción, para que unos y otras faciliten la manera de conseguir, cada vez con mayor eficacia, eficiencia, optimación y economicidad, los objetivos que se desean lograr con el proyecto, la resolución y el término de los quehaceres de los ejércitos.

La guerra, en verdad, se ha complicado en exceso. Si para Napoleón era un arte, "como todo lo hermoso, sencillo", hay que reconocer que tal afirmación se convierte hoy en un reto difícil de solventar o de efectuar, pues si se quisiera hacer posible en nuestros días tal aserto se tendría que dominar quintaesenciadamente y con maestría nada común el manejo de los medios de la actividad guerrera no sólo en función de sus posibilidades y servidumbres, sino de los cálculos de probabilidad de las combinaciones de acción más previsibles, para que posibilitaren una concepción rápida y un desenvolvimiento fácil y exento de complicaciones de las operaciones militares.

Como se ve, las razones apuntadas, y otras que omitimos, son las causas ciertas, insoslayables, que originan, por un lado, la arduidad de las intervenciones de los ejércitos tanto de tierra, de mar como de aire, y, por el otro, las que plantean una serie de proposiciones dudosas de toda condición, muy enrevesadas de acometer, tanto a la hora de ser concebidas tales actividades, como en el momento de su realización, por maravilloso y excelente que sea el material que en ellas se piense o se quiera utilizar, ya que los mencionados problemas, en la mayoría de los casos, son imposibles de ser abordados y, por lo mismo resueltos, por los procedimientos clásicos. Esto es fácil de comprender, con un ejemplo, que puede darse, perfectamente, en la realidad. Supongamos, es este respecto, que se estuviera elaborando una operación aérea sobre territorio enemigo que obligase a conocer, entre otras cosas, como uno de los datos fundamentales, aunque no único, para el planteamiento de ésta, el número de pistas de aterrizaje que habría que prever en un aerodromo X de suerte que la probabilidad de que los aviones esperasen en el aire antes de aterrizar fuese inferior a 0,1, cuando regresasen del cumplimiento de las incursiones proyectadas para ellos en la referida operación. Indudablemente, no cabe duda que para llegar al conocimiento de tal extremo, dadas las servidumbres de las aeronaves actuales, solamente hay un camino certero, científico y lógico: estudiar el asunto mediante el modelo matemático que corresponda, según que los tiempos de aterrizaje y de ocupación de las pistas obedezcan o no a una ley de Poisson, de entre las habidas para el análisis de los fenómenos de espera (Teoría de Colas), y particularizado con las restricciones de carácter geográfico, climatológico, etc., que deban de ser incluídas en el planteamiento del mismo. Cabría, desde luego, resolverlo de otra forma: "a ojo de buen cubero". Sin embargo solucionar dicho asunto de esta manera inadecuada, cuando se emplean medios costosísimos, de difícil reposición y limitadísimos, sería como realizar una acción de naturaleza parecida a la de disparar un misil a larga distancia, o un cohete a la Luna o un disparo a otro avión, sin ayuda de ningún mecanismo de puntería. No obstante, es comprensible que, a veces, haya que hacerlo así, por imperativo de las circuntancias o como excepción que confirma la regla general de empleo del medio de que se trate, pero jamás como norma universal de utili-

zación.

Importa, igualmente, saber que no sólo se hacen inabordables, como hemos visto, algunos problemas a los métodos tradicionales, sino que se convierten, en ocasiones, en muchas más ocasiones de lo que parece a primera vista, o de lo que se supone, en unos requisitos previos que a todo punto y necesidad hay que cumplimentar y solucionar, para poder efectuar, con relativa seguridad, con cierto grado de confianza, pero sobre todo de responsabilidad, la elaboración y la adopción de las decisiones que obligan a efectuar la toma de conciencia, la concepción, la planificación y el lanzamiento, como el control y la realimentación, la corrección y el término de las operaciones ofensivas y defensivas objeto del arte de la guerra.

De lo expuesto hasta aquí, se deduce el porqué los ejércitos más modernos y poderosos, incluídos los nuestros. aplican cada vez con mayor frecuencia, desde la década de los años treinta, el método científico de decisión a la determinación de muchas de sus actividades. O el porqué han reemplazado el viejo binomio "intuición-experiencia", hasta entonces en vigor, por el de "información-razonamiento", como procedimiento de análisis, de pesquisa, de captación, de estudio y de formulación de la decisión en múltiples aspectos que atañen a sus operaciones o tareas. O porqué utilizan, en fin, las técnicas de la Investigación Operativa, con éxito creciente, no sólo en paz, sino en la guerra, desde que ésta constituyó una de las bases principales sobre las que se asentó —a juicio del Profesor Agustín Rodríguez Sahagún— el triunfo de los aliados en la última guerra mundial.

8.—Sus técnicas, teorías, procesos y problemas.

Este punto está redactado para dar una visión panorámica, breve y necesaria, aunque a nuestro pesar insuficiente, de la problemática que da nombre a este epígrafe. Con ello queremos colaborar en la difusión de tan importante materia, dado que hay que evitar, dentro de lo posible, el que aún existan personas para las cuales hablar de Investigación Operativa, en el mejor de los casos, viene a ser lo mismo que tratar exclusiva o sinónimamente de Programación Lineal o de Grafos (Teoría), cuando en realidad tal idea sólo contiene, por así decirlo, una pequeñísima parte de la verdad, pues ésta, aquélla y otras muchas técnicas no son más que los métodos empleados por la referida disciplina para la resolución de ciertos problemas planteados en las fuerzas armadas o en las organizaciones públicas o privadas; es decir, son partes fundamentales si se quiere de la misma, pero no constituyen, desde luego, ni su total ni su único contenido científico.

El hecho cierto es que la Investigación Operativa necesita de unas técnicas o instrumentos para aclarar o solucionar ciertos asuntos, más o menos complicados y oscuros, de tipo operativo, de naturaleza orgánica, de índole económica, de condición administrativa o funcional, etc., que originan o aparecen en los entes sociales o en sus ecologías, mediante la construcción de unos modelos, generalmente matemáticos o estadísticos, sobre los que estudiará la posibilidad de otros nuevos o de la innovación tecnológica o actuante, con el fin de que aquellos asuntos se puedan manejar, comprender o utilizar, objetivamente, en las mejores condiciones. En otras palabras, analiza y persigue, sin descanso y con paciencia, pero racionalmente y con rigor, explicaciones teóricas en orden a la práctica en las dificultades concretas, para hallar soluciones ordenadas. En algunos casos, generalizará éstas si es que son válidas o idóneas para una aplicación universal.

Sin embargo, se hace difícil dar a conocer los temas relativos a las técnicas que emplea, como asimismo los relacionados con los procesos y problemas comunes en los que es competente, por un lado, porque existe una cantidad enorme de las primeras; por el otro, porque son muy

numerosas y dispares sus aplicaciones en los campos más diversos de la actividad humana. Ambas cuestiones han dado lugar a la reseñada dificultad, en razón a que unas y otras han generado más información en los últimos veinticinco años, que coinciden precisamente con los de su existencia mejor conocida, que a que han originado algunas ciencias tradicionales en cientos de años.

Por eso, ante este aluvión desordenado de extremos implicados en la temática que vemos, Rossell W. Fenske, en 1971, sintió la necesidad de confeccionar para ésta, con la ayuda de la lógica y de las relaciones mutuas que se daban entre los componentes de la misma una taxonomía o clasificación para los procesos y problemas comunes de la mencionada y otra para sus técnicas teóricas y de aplicación. Tal conducta no nos debe extrañar nada, pues el hombre, que además de ser "homo sapiens", es por condición un "animal clasificador", se ve motivado, como nos recuerda R.W. Fenske, desde siempre, a ordenar las cosas que se dan en la Creación, para comprender el Universo en que vive y para solucionar sus problemas, como hicieron, por ejemplo, Linneo, en 1735, para clasificar los componentes del reino vegetal, y Cuvier en 1832, para someter a clases jerarquizadas los animales.

Dentro de la taxonomía de los procesos y problemas, cabe distinguir los que tienden hacia la "orientación de las decisiones del Mando" y los que tienen "carácter operativo". Los primeros son debidos, a los estudios de organización, al planteamiento, a la utilización y al entrenamiento de los recursos humanos, a la dirección, al control y a los métodos analíticos de la evaluación, la valoración y las previsiones. Los segundos, cuya área mayor está constituida por aquellos que se necesitan resolver en relación con los "medios", para que se puedan realizar las funciones del ente orgánico, comprenden los del "Mando de Recursos" (planteados por la adquisición, la redistribución, el almacenamiento, etc., hasta la disponibilidad) y los de la "Utilización de Recursos", que comprenden muy diversos problemas que van desde los originados por la "localización" hasta los debidos al "tráfico", pasando por los de rutas, horarios, producción, balances, medida y control, actuación, calidad, prueba, colas y, en fin, los de asignación de objetivos y los de análisis pos-operacional de éstos.

Por añadidura, existen otros problemas de carácter operativo, como los engendrados por la distribución de bienes y servicios. O los que plantean las tareas de investigación y desarrollo. O los que originan la competencia, el control de daños y los procesos de la información (recogida, evaluación, inderaxación, etc.). O los que crean el crecimiento y los sistemas de búsqueda y redes, como los que se derivan de los conceptos operacionales de suboptimación y de las medidas de efectividad.

La taxonomía de las técnicas teóricas y de aplicación para la solución de los problemas, cubre un anchísimo campo, dentro del cual unas y otras se distribuyen según ocho agrupaciones, con algún solapamiento entre ellas. Así, la primera, contiene los "Métodos de Optimación", que ayudan o que brindan la posibilidad de seleccionar la mejor alternativa de un asunto entre dos o más consideradas, y que son: el Análisis de Redes, la Teoría de Juegos, el Análisis Coste-Eficacia y las distintas clases de Programación. Otra, incluye los "Métodos Analíticos", que comprenden la Técnica de Simulación y las de colas de Poisson y las Mixtas. Una tercera, denominada "Matemática de la Decisión", contiene las Funciones, las Matrices, la Teoría de la Decisión y los Análisis (Gráfico, Combinatorio, Numérico y el de Conjuntos), así como la Lógica, la Estadística, la Teoría de la Probabilidad, etc. La cuarta, reune los llamados "Procesos Analíticos" (Adaptivo, Recurrente, Estocástico, etc.). Una quinta, engloba los "Conceptos Teóricos", tales como la Teoría de la Información, la Inteligencia Artificial, la Teoría de los Servomecanis-

mos y la del Valor. Y, por último, la sexta, séptima y octava, contienen, respectivamente, las Técnicas Heurísticas, las Analíticas y los Juegos de Empresa, tan famosos y útiles.

Resta aún por dar, para algunas de dichas técnicas, dada su importancia, somera noticia, y para otras, en razón a su interés militar, una reseña más explícita, dentro de la brevedad que impone el espacio a éste trabajo.

De todos los instrumentos reseñados los más utilizados son el Cálculo de Probabilidades y las Funciones de Distribución, en base a que se emplean en la mayoría de las técnicas y teorías que usa la Investigación Operativa, sobre todo en los problemas probabilizables, que son aquellos que se dan en conjuntos en que todos los factores no están perfectamente determinados, pero que su comportamiento no es totalmente arbitrario, sino que está sometido a las leyes del azar.

Otra teoría interesante, de la que por fuerza tenemos que dar razón, es la denominada de la "Decisión", por ser sumamente interesante para mandos y directivos; dada su relevancia para la toma práctica de decisiones y para la investigación del contenido racional de los procesos de la acción selectiva.

Cabe destacar, también, la Programación Lineal y la no lineal, y dentro de ambas, respectivamente, la Estática y la Dinámica. La primera fue concebida, en 1947, por el matemático americano George B. Dantzig, para planificar las actividades de las Fuerzas Aéreas de la U.S.A. Se aplica, además, en múltiples problemas, tales como en los de selección de inversiones, los que asignan personal a organismos o a puestos de trabajo, etc.

No podemos dejar fuera de esta mención, los métodos de "Less" y de "P.E.R.T.", propios para los análisis de circuitos y para la planificación de actividades, como tampoco debemos dejar de nombrar los que solucionan las cuestiones de transporte, cuando los lugares de origen y destino son bastantes.

Citar la "Teoría de Colas", o de los "Fenómenos de Espera" es fundamental, porque es de suma aplicación en el campo de las fuerzas armadas, ya que aborda los problemas originados por funciones triangulares del tipo: "Aviones-aterrizaje-pistas" o "Aviones en reparación-reparaciones-mecánicos", etc., que se dan en la vida cotidiana o en las organizaciones, cualquiera que sea su naturaleza o misión.

Hay que mentar, además, a la "Teoría de los Almacenamientos o de "Stocks", como a la que estudia los problemas de la fiabilidad, pues son múltiples y variadas las aplicaciones de ésta, ya que permite hallar las probabilidades de funcionamiento o de cumplimiento de un servicio correcto durante un cierto tiempo *t*, en las condiciones previstas de equipos, máquinas, armas, etc.

Faltan por mencionar, aún, dos métodos puros de la Investigación Operativa: "La Teoría Matemática de los Juegos" y el denominado de "Montecarlo", que fueron inventados por Von Neuman y puestos a punto por Morgestern. Sin embargo, los "Juegos de Estrategia o de Empresa", se desligan de los primeros citados y, así, desde 1957, un gran número de Universidades y de Centros de Enseñanza (Universidad de California, de Washington, Cargage Institute, Harward, etc.) y las grandes empresas americanas —ESSO, IBM, Remington...— se incorporaron al movimiento de poner a punto estos ingenios, los cuales, en la actualidad, han alcanzado unos grados de perfeccionamiento verdaderamente asombrosos.

En este orden de ideas parece oportuno decir que un juego es un ejercicio dinámico de adiestramiento que emplea un modelo de una situación dada de un problema orgánico u operativo, a través del cual se busca, mediante el análisis de funciones de interrelación, una serie de decisiones o de informes sobre aquél o éste. Su utilidad principal, como se ve, es obvia: hace posible una cantidad innumerable de experiencias previas, sin tener que

pagar el precio de decisiones equivocadas.

Los "Juegos de Estrategia o de Empresa", pues, se emplean como medios valiosísimos para la educación y la formación de alumnos, como de personal cualificado y de cuadros de mandos, tanto en centros académicos, como en universidades, servicios, unidades armadas o empresas. Sirven, también, para depurar o perfilar las mejores condiciones posibles de las estructuras, de las situaciones o de los procesos, internos o externos, de cualquier organización. Facilitan, por añadidura, el examen que deja ver o entrever la importancia y la trascendencia de las relaciones vitales de un ente social y de sus cuestiones conexas, y vienen a ser, en suma, el instrumento ideal que facilita el estudio de la innovación funcional, de la actuante o de la tecnología de un organismo, de cara a las expectativas de la dirección o de las alternativas que existen para la consecución de los objetivos de éste.

Por las razones expuestas, la utilización de juegos o de maquetas simuladoras de la realidad viene de antiguo, y fueron la base del conocido "Ajedrez Militar", en el que se estudiaban las técnicas más adecuadas para el desarrollo de una batalla, como hicieron Helwig, Mariscal de Campo del Duque de Brengwick, en el siglo XVIII, y el Canciller Reisswitz en el Ejército Prusiano, en 1811. Moderna expresión de estos juegos son los "Mapas de Maniobra" y los "Juegos de Guerra", empleados por el Estado Mayor Alemán en las dos últimas guerras mundiales y el casi perfecto de la Navy USA.

Tales son, en fin, entre otros muchos conceptos que se podían traer a este trabajo, los más convenientes para divulgar lo que es, lo que contiene y en qué se emplea la Investigación Militar Operativa.

Bibliografía.

- "Introducción a la Investigación Operativa como instrumento de la dirección empresarial", por Agustín Rodríguez Sahagún, Profesor de la Universidad de Deusto (1964).
- "Simulación de gestión y juegos de empresa", por Miguel Rincón de la Remington Rand UNIVAC (1964).
- "La Investigación Operativa y otras ciencias aplicadas, similares con la Industria", por Enrique Chacón, S.I. (1964).
- "La Investigación Operativa en la dirección de las Operaciones", por el General Fernando Navarro Ibañez (1964).
- "Los Fenómenos de Espera", por A. Kaufmann, Profesor del Instituto Politécnico de Grenoble, y R. Cruon, Ingeniero Militar de Poudres y ex-alumno de la Escuela Politécnica (1964).
- "Programación Lineal y Análisis Económico", por Dorfman, Samuelson y Solw, Aguilar, (1969).
- "Una Taxonomía para Investigación Operativa", por Russel W. Fenske (1971). Traducida por Antonio Torres Ferrer, Ingeniero Aeronáutico (1973).
- "Orígenes históricos de la Investigación Militar Operativa", por el Capitán de Infantería José Belles Gasulla, (1971).
- "Trabajos de Estadística y de Investigación Operativa", Revista editada por el Instituto de Investigación Operativa del Consejo Superior de Investigaciones Científicas", Volumen XXI, Cuaderno 3 (1970) y Volumen XXII, Cuadernos 1 y 2 (1971). Madrid.

EJERCICIO FISICO Y AERONAUTICA

Por FELICIANO MERAYO MAGDALENA
Teniente Coronel Médico del Aire

Forma física y entrenamiento.

La llamada forma física es demasiado importante para que esté reservada exclusivamente a los campeones deportivos.

El hombre de tipo medio también debe de estar entrenado y en una perfecta forma física. O. Astrand en su libro "Condición física" compara la máquina humana con un automóvil cuyo rendimiento depende del rodaje y de la manera de conducir; el organismo humano no puede trabajar constantemente a pleno régimen —es decir, con el acelerador a fondo—. El rendimiento de un sujeto cualquiera depende del esfuerzo de su corazón, del gasto cardíaco que a su vez regula la cantidad de oxígeno indispensable para la nutrición y eficiencia muscular. El esfuerzo físico puede ser fácilmente graduado de unas personas a otras en función del estado de su constitución, de su salud, de su edad y de sus medios. Los músculos constituyen más del 40 por ciento del total del organismo humano. La actividad muscular reclama del corazón un esfuerzo proporcional a dicha actividad para vehículizar el oxígeno necesario hasta los órganos de trabajo. El entrenamiento físico aumenta el rendimiento cardíaco y ayuda al mantenimiento de un equilibrado estado de salud, debido a la utilización mejorada del oxígeno. Entrenamiento y utilización periférica del oxígeno se encuentran en una relación precisa y equilibrada.

Entrenamiento.

No existe diferencia fundamental —sino solamente diferencias de grado— entre la forma física durante la competición de un atleta, el trabajo de un hombre normal o el esfuerzo de un inválido. En todos los casos un entrenamiento adecuado mejora y aumenta la ventilación pulmonar y la actividad cardíaca. Está demostrado que la "máquina humana" ha sido concebida para, principalmente, hacer funcionar sus músculos. El reposo prolongado es altamente perjudicial; la inactividad continuada disminuye la concentración del calcio óseo, el volumen de sangre circulante y el gasto o flujo cardíaco. En una experiencia llevada a cabo con estudiantes voluntarios que permanecieron en reposo durante 3 a 6 semanas pudo demostrarse que el corazón que latía a un ritmo de 120 pulsaciones para un trabajo dado, había aumentado el número de latidos hasta 170/minuto para el mismo trabajo después del voluntario reposo. La fuerza de contracción del músculo cardíaco había disminuido aumentando por ello el

número de contracciones por minuto para obtener un mismo rendimiento fisiológico. Se ha calculado que después de tres semanas de inactividad el volumen de sangre expulsado por la fuerza contractil del corazón disminuye en un 17 por ciento y que la frecuencia cardíaca, en consecuencia, aumenta 0,5 por ciento por cada día de reposo.

Ejercicio físico como terapéutica.

El ejercicio físico debe considerarse como un verdadero medicamento para el corazón. Además del neto aumento de su rendimiento y del incremento de la reserva cardíaca, permite a los músculos entrenados utilizar mejor el oxígeno que les llega vehiculizado por la sangre. El resultado es una exigencia menor del trabajo de bomba que posee el corazón. Por otro lado el ejercicio actúa favorablemente sobre los procesos de coagulación de la sangre; parece ser que este efecto se debe a la disminución sanguínea de ciertos cuerpos grasos que como los triglicéridos forman parte de la correlación patogénica de la arterioesclerosis. En todas las profesiones debe existir una forma física adecuada al esfuerzo exigido por la misma. Así el ama de casa debe asegurarse que realizará sin fatiga sus trabajos cotidianos —hacer las camas, preparar las comidas, hacer la limpieza, costura, vigilar los niños, etc.—. Para ello basta consagrar media hora diaria a una tabla adecuada de ejercicios adaptados al ejercicio de su profesión. A los mineros ingleses se les recomienda, por ejemplo, la gimnasia con pesos y halteras; al leñador escandinavo la práctica del esquí, etc.

Entrenamiento físico e infarto de miocardio.

A pesar de existir gran cantidad de datos que señalan las beneficiosas relaciones existentes entre forma física e infarto, no se ha probado de manera formal y concluyente la evidencia de que una buena forma física permita escapar de la amenaza de una insuficiencia coronaria o de una arteritis oclusiva de las extremidades inferiores. Se ha estudiado la mortalidad de 355 antiguos futbolistas de Harvard durante un período de tiempo entre 1901 y 1930. Las conclusiones fueron de que de los 126 que habían fallecido, 25 murieron de infarto de miocardio, entre 87 muertes de causa conocida. Estos casos de infarto de miocardio tuvieron lugar sobre todo en los veteranos atletas que habían dejado hacía tiempo de hacer toda clase de ejercicio físico. El deportista debe pues conservar su forma física después de la retirada activa profesional del deporte a menos de quedar expuesto a la amenaza de enfermedades cardio-vasculares.

El piloto y la forma física.

El piloto de un avión tiene una profesión incluida entre las denominadas "poco activas", poco a poco el estímulo cardio-vascular disminuye a lo largo de su sedentaria carrera. El gasto-cardíaco por minuto, la oxigenación periférica de la actuante masa muscular, los niveles de concentración de calcio sanguíneo, la cantidad de sangre circulante, etc., se encuentran dentro de límites normales pero en sus niveles más inferiores o bajos. En el último Congreso de Medicina Aeronáutica debíamos haber presentado nuestras experiencias sobre incidencia de infarto de miocardio entre la población navegante en nuestro país con arreglo a los criterios de riesgo que se señalan en la Tabla número 1.

En esta Tabla se exponen una constelación de ocho factores que forman el esquema patogénico de mayor importancia en la incidencia de enfermedades cardiovasculares en particular de la presentación o riesgos de presentación del infarto de miocardio. A cada uno de estos factores se le ha designado un coeficiente que nos permite valorar la posibilidad de conocer "el riesgo" en que nos encontramos ante la terrible amenaza del dramático accidente del infarto de miocardio. En la Tabla tomada de la de la American Heart Association a todos estos factores se les

conceden una numeración que va desde el 0 —tabaco— al 10 para indicar la intensidad de sus efectos.

Comentarios a los factores de riesgo.

Sexo, edad y herencia son factores inevitables, fuera de control, en la valoración de los riesgos y posibilidades de infarto en un sujeto cualquiera. Otros cinco factores —tensión arterial, dieta alimentaria, ejercicio o forma física, tabaco y peso —dependen de nuestra capacidad de control y de la propia responsabilidad para evitar la acumulación de datos predisponentes al riesgo de infarto.

A partir de los 40 años la tensión arterial debe ser vigilada periódicamente porque muchas veces se encuentra elevada en forma asintomática, es decir, sin que el paciente tenga conciencia de ello. Su coeficiente de valoración aumenta desde 1 hasta 8 (columna número 4).

Tabla 1.

1	2	3	4	5	6	7	8
Sexo	Herencia	Edad Años	mm. Hg. tensión cifra máxima	Régimen Alimenticio	Ejercicio trabajo	Tabaco	Peso
Femenino menos de 50 a. COEF. 1	Ningún cardíaco familiar. COEF. 1	10 a 20 a. COEF. 1	100 mg. Hg. COEF. 1	Sin mantequilla aceite y huevos COEF. 1	Trabajo activo Ejercicio intenso. COEF. 1	No fumador COEF. 0	Inferior a 2,5 COEF. 1
Femenino 40 a 50 años COEF. 2	1 familiar cardíaco muerto con más de 60 años. COEF. 2	21 a 30 a. COEF. 2	120 mm Hg COEF. 2	Asados, legumbres, pocos huevos y grasas. COEF. 2	Trabajo activo. Ejerc. moderados. COEF. 2	Fumador de puros o pipa. COEF. 1	2,5 kg. sobre el peso norma[l] COEF. 1
Femenino más de 50 años. COEF. 3	2 familiares muertos de cor. con más de 60 años COEF. 3	31 a 40 a. COEF. 3	140 mm Hg. COEF. 3	Régimen normal sin grasas. Huevos. COEF. 3	Trabajo sedentario. Ejercicio activo. COEF. 3	10 cigarrillos diarios. COEF. 2	3 a 10 kg. por encima de lo normal. COEF. 2
Hombre COEF. 5	1 famil.muerto de enf.card. con menos de 60 años COEF. 4	41 a 50 a. COEF. 4	160 COEF.4	Dieta normal COEF. 4	Trabajo sedentario. Ejerc. moderado. COEF. 5	20 cigarrillos diarios. COEF. 6	10 a 16 kg. po[r] encima de su p[e]so. COEF. 3
Hombre obeso COEF. 6	2 fam. muertos de enf. card. con menos de 60 años COEF. 6	51 a 60 a. COEF. 6	180 COEF. 6	Dieta rica en fritos, salsa repostería. COEF. 5	Trabajo sedentario. Ejerc. escaso COEF. 6	20 a 40 cigarrillos diarios. COEF. 8	16 a 25 kg. por encima del peso normal. COEF. 5
Hombre obeso y calvo COEF. 7	3 o más famil.muertos con menos de 60 a. COEF. 7	61 a 70 a. COEF. 8	200 o más COEF. 8	Abundancia frit., salsas repostería. COEF. 7	Trab. sedent. falta ejerc. COEF. 8	40 o más cigarrillos diarios. COEF. 10	25 o más kg. en exceso. COEF. 7

El régimen alimentario seguido por el paciente es de capital importancia. Su coeficiente aumenta en progresión ordenada desde 1 hasta 7. Comidas abundantes en salsas, frituras, huevos y repostería aumentan la proporción de colesterol y de lípidos sanguíneos, repercutiendo desfavorablemente en la incidencia de enfermedades cardio-vasculares. Por otro lado un régimen rico en calorías indirectamente contribuye a agudizar el problema del riesgo de infarto aumentando el peso descrito en la columna número 8.

Trabajo y ejercicio son los factores de riesgo descrito y estudiado en la columna número 6.

Un trabajo moderado —casi siempre a partir de los 40 años— debe ser compensado con un ejercicio también moderado o activo proporcionado a las características psicológicas del sistema cardio-vascular de cada individuo. Media hora diaria de un ejercicio físico sería suficiente para mantener en buen estado las funciones cardiorespiratorias. En una gran ciudad es a veces difícil seguir al pie de la letra las higiénicas recomendaciones de realizar tales o cuales ejercicios gimnásticos o de practicar un deporte al aire libre. Existen medios sencillos para que en el curso de una jornada normal de 24 horas encontremos oportunidades para no perder la forma física; basta renunciar al automóvil en trayectos de 15 minutos; olvidar voluntariamente que existen ascensores, etc. En una encuesta realizada sobre hombres de empresa ingleses se pudo demostrar a aquellos "ejecutivos" que durante los fines de semana realizaban como "hobby" trabajos manuales —jardinería, marquetería, etc., que la incidencia de infarto de miocardio era menor en ellos.

En la columna número 7 se encuentra una de las concausas más importantes en la constelación patogénica de "los riesgos de infarto".

La escala de sus coeficientes comienza en 0 para terminar en 10. Existe una marcada diferencia entre el fumador de cigarrillos y el fumador de cigarros-puros o pipa. La razón última de esta diferencia parece deberse a la presencia de monóxido de carbono procedente de la incompleta combustión del papel del cigarrillo. El monóxido de carbono (CO) tiene una decidida apetencia por la hemoglobina sanguínea con la que combina químicamente formando el compuesto carboxihemoglobina de gran toxicidad, porque impide el transporte de O_2 por la hemoglobina acumulada en los glóbulos rojos. Basta decir, por otro lado, que la hemoglobina tiene una apetencia 300 veces mayor que el CO que por el oxígeno. Más de 10 cigarrillos fumados suponen un estado de hipoxia o falta de oxígeno equivalente a una altura de 3.000 metros.

En la última columna está indicada la repercusión del peso sobre la incidencia de "riesgos de infarto". Se encuentra en inmediata dependencia del régimen alimentario y del grado o intensidad del ejercicio realizado. Una vez establecido el exceso de peso sobre el normal (con arreglo a su edad y talla) viene a constituirse en factor independiente gravando con su exceso la amenaza de presentación de trastornos cardio-vasculares. Existen procedimientos sencillos para limitar el exceso calórico en la dieta, basta recordar que cada gramo de alcohol supone 7 calorías y que los aperitivos tan corrientes en nuestra sociedad suponen una sobrecarga extra las más de las veces no valorada. En la Tabla número 2 se expone la valoración total de los factores de riesgo o predisposición al infarto.

Tabla 2.

De 4 a 15	puntos los riesgos son muy débiles.
De 16 a 20	puntos el riesgo es débil.
De 21 a 24	puntos el riesgo es real pero no inquietante.
De 25 a 31	puntos el riesgo es evidente y precisa atención.
De 32 a 40	puntos el riesgo es grave y necesita tratamiento.
De 41 a 62	puntos el riesgo es muy grave y debe verse a un médico inmediatamente.

Forma física después de haber sufrido un infarto de miocardio.

Es inherente a nuestra propia responsabilidad encontrar nuestra óptima y saludable condición física que puede adquirirse en no importa cual sea el estado actual de nuestras posibilidades atléticas; un inválido, un reumático, un cardíaco, etc. tienen un punto óptimo de entrenamiento físico.

Aquellos individuos que han sufrido o sufren los inconvenientes y riesgos de una enfermedad se encuentran restringidos en sus posibilidades para elegir un deporte o determinado ejercicio físico. Sin embargo es un hecho bien conocido que el sedentarismo absoluto es práctica peligrosa. El ejercicio físico tiene un gran valor en la readaptación de un enfermo a condición de que sea practicado con prudencia porque se trata "de una terapéutica activa" que de ninguna manera debe quedar fuera de control médico.

El profesor Broustet en su libro editado por el Laboratorio Sandoz comenta en un sugestivo cuadro el valor y los peligros de los diferentes deportes sobre el sistema cardio-vascular, (Tabla 3).

En cuatro casillas se exponen: Deporte considerado; valor y peligro considerado en el plano circulatorio; prohibiciones, limitaciones y recomendaciones especiales y finalmente las razones médicas en que se basan dichas prohibiciones, limitaciones y recomendaciones.

La evaluación sigue un sistema de números en la casilla "Valor" y de letras en la señalada como "Peligro". La codificación de la escala de números y letras es la siguiente:

Casilla "Valor".

1.—Efecto circulatorio nulo o poco intenso.

2.—Efecto circulatorio moderado.

3.—Efecto circulatorio ostensible capaz de desequilibrar el trabajo cardíaco.

4.—Efectos circulatorios intensos susceptibles de modificar profundamente el rendimiento cardio-vascular.

Casilla "Peligro".

1.—Ningún riesgo.

2.—Esfuerzo fácil de controlar y dosificar. Puede dar lugar a extrasístoles o iniciar un angor si se sobrepasa el entrenamiento.

3.—Esfuerzo peligroso de difícil control.

4.—Condiciones circulatorias desfavorables. Riesgo de muerte súbita por repercusión coronaria muy intensa.

En el cuadro comentado puede observarse que a la hora de elegir un deporte activo habrán de valorarse las siguientes circunstancias.

—Que el "valor" de dicho deporte sea superior al "peligro" que entraña su práctica.

—Evitar los riesgos de la competición que siempre originan gastos energéticos excesivos.

—Evitar ritmos de trabajo demasiado rápidos y sobre todo cuando los esfuerzos son bruscos y entrecortados. Debe existir continuidad en el esfuerzo de tal forma que el ritmo cardio-vascular se mantenga a un 70 por ciento de su capacidad actual.

—Evitar los mantenimientos de prolongadas contracciones isométricas musculares que pudieran entre otros efectos dar lugar a bloqueos respiratorios.

—Evitar la presentación de fatiga.

—Buscar aquellos deportes que tengan una acción sedante sobre el sistema nervioso central.

Como conclusión debemos señalar que el personal navegante siempre debe encontrar su forma física. El profesor De Georges del Hospital Cochin de París afirmaba con motivo de la celebración de la "Semana del corazón" celebrada recientemente en París patrocinada por la Sociedad de Cardiología francesa que la "Salud comienza con el esfuerzo individual". Aún después de haber sufrido un accidente cardio-vascular todo enfermo es recuperable bajo el denominador común de la condición física adquirida mediante el esfuerzo de los pacientes.

Tabla 3.

Repercusión Circulatoria			Prohibiciones Limitaciones Recomendaciones	Razones fisiológicas de la prohibición, limitación o recomendación.
Deporte	Valor	Peligro		
1) Alpinismo	4	4	Abstenerse de paredes verticales. Montañas de "cabras".	Con un buen entrenamiento cardio vascular la altitud no es problema. Exige gran gasto energético, en mal tiempo, accidentes, etc.
2) Atletismo "cross-footing"	4	4	En atletas veteranos las carreras son muy eficaces para la función circulatoria. Las carreras largas deben autorizarse progresivamente.	El gasto energético se eleva muy rápidamente hasta un alto nivel, presencia de taquicardias nerviosas, falsos coronarios, etc.
3) "Basquet"	2 Prohibido	4		Ritmo demasiado rápido.
4) Ciclismo	4	1	No subir cuestas con porcentaje superior al 5 por ciento.	Deporte por excelencia.
5) Equitación	6	2	Prohibir saltos obstáculos. Es indispensable ser buen jinete.	Poco eficaz en el plano circulatorio
6) Esquí nórdico	4	2	Evitar declives importantes. Frío intenso (−10° c.) Ser esquiador experimentado.	Un gran ejercicio para el entrenamiento cardiovascular.
7) Esquí alpino	2	3	Exige ser previamente esquiador experimentado. Evitar largos transportes a la sierra, montaña, etc.	Modera la tensión emocional. Menores efectos cardiovasculares.
8) Fútbol	3 Prohibido	3		Esfuerzos intensos y bruscos.
9) Golf	3	1	Ser uno mismo su propio "caddy". Limitar el número de agujeros.	Da lugar a esfuerzos escalonados y fragmentados.
10) Judo	1 Prohibido	4		Contracción isométrica bloqueo respiración.
11) Marcha	3	1	Terreno fácil.	Excelente entrenamiento cardiovascular.
12) Natación	4	3	En agua de 24° C. o más con ausencia de corrientes.	Excelente entrenamiento cardiovascular.
13) Remo	4	2	No marchar contra corrientes, remar en aguas tranquilas.	Notable entrenamiento cardiovascular que puede ser extenuante.
14) Tenis	2	3	Preferible los dobles. Limitar el número de "set". Evitar el sol.	Deporte de esfuerzo entrecortado y brusco de gran efecto psicoterápico.
15) Tenis de mesa	2	2		Poco gasto energético. Relajante poderoso.
16) Vela	1	4		Peligro contracción isométrica.
17) Volelbol	Prohibido 2	1		Pocos efectos cardiovasculares.



LA AVIACION COMO FACTOR PSICOLOGICO EN LA CAMPAÑA DE VIZCAYA

Por VICENTE TALON.

La campaña de Vizcaya, una de las más interesantes y resolutivas de la guerra de 1936, tuvo, por lo que al campo republicano se refiere, una constante destacadísima: la del miedo a la aviación. Hoy, casi cuarenta años después, esta verdad trasciende de la lectura de documentos oficiales guardados en los archivos, así como de los periódicos de la época y, por supuesto, de las declaraciones y de los libros rendidos por los protagonistas, grandes o chicos, de la tragedia. Tal unanimidad de criterios no se encuentra en ninguna otra de las secuencias de la última contienda española.

Desde luego, conviene recordarlo, la embestida que habría de recuperar al antiguo Señorío para la entonces llamada "zona azul", la preparó el Mando Nacional con unos medios materiales que, en la vertiente de la fuerza aérea, desbordaron ampliamente las posibilidades de acción y de réplica del enemigo. Por citar un solo testimonio, el que el general Gomá recoge en la página 202 de su obra "La guerra en el aire", diremos que el día 31 de marzo de 1937, fecha en la que comienza la ofensiva contra Vizcaya, *"las escuadrillas nacionales eran muy fuertes, ¡temibles!, especialmente las de bombardeo, compuestas de unos setenta trimotores"*.

Estas escuadrillas, desplegadas por los aeródromos de Vitoria, Lasarte, Logroño, Soria y Burgos se componían de "Junkers 52", "Heinkel 111", "Dornier 17", "Savoia 79", "Heinkel 51", "Heinkel 45", "Heinkel 46" y "Breguet", articulados en tres grupos: uno español (González Gallarza), otro alemán (Sperrle) y el italiano (Bernasconi). De los aviones citados algunos, como el "Heinkel 111" y el "Dor-

nier 17", eran modelos novísimos y muy eficaces que aun cuando no por eso dejaban de ser abatibles, como se demostró en el curso de la campaña, constituían presas harto difíciles y muy capacitadas, además, para llevar el desánimo, amén de demoledores golpes, sobre el campo contrario.

Armados con tan poderoso dispositivo, compuesto por unas ciento veinte o ciento cincuenta unidades, ya que la cifra de "*más de quinientos aviones*" que sostiene José Antonio Aguirre (1) resulta exagerada, emprendieron los nacionales el asalto al reducto vizcaíno. En éste, tras la aparatosa muralla del "Cinturón de Hierro", que lo protegía, se amontonaban recursos nada desdeñables, así como una bien disciplinada voluntad de resistencia, pero desde el punto de vista práctico militar —flota, artillería, aviación— la inferioridad resultaba manifiesta.

La fuerza aérea de Euzkadi, por utilizar la nomenclatura al uso en la época, era minúscula pero ya hasta un cierto punto veterana puesto que se fundó en el mes de octubre de 1936 cuando fueron desembarcados en el puerto de Bilbao doce biplanos monoplazas "I-15", procedentes de la Unión Soviética. A estos cazas, que al principio combatieron con pilotos rusos, se les añadieron más tarde algunos "I-16", monoplanos mejor concebidos y prácticos.

También existían, desde antes o datando de los primerísimos días de la guerra, otros varios aparatos entre los que cabe contar un viejo "Wickers" conocido popularmente por "El abuelo", un "Nieuport" de ala alta provisto con dos ametralladoras, un bimotor "Marcel Bloch" y un "Breguet 19" armado. Se ha hablado igualmente de otros aviones —"DC 2", "Farman" trimotor, "De Havilland", etc— pero el personal de servicio, en los aeropuertos de Vizcaya con los que me he entrevistado, no recuerda la presencia, a menos que fuese muy episódica y muy al principio, de tales unidades.

(1) Aguirre, José Antonio de. "De Guernica a Nueva York pasando por Berlín", página 44.

Como aeródromos de campaña fueron utilizados, sustancialmente, dos: el de Lamiaco y el de Sondica. El primero, situado entre la fábrica de la Dow Unquinesa y la Delta, sirvió en tiempos de campo de polo y sus condiciones resultaban muy mediocres, incluso desde el punto de vista defensivo. El de Sondica era, en líneas generales, bastante mejor.

Un derribo capital.

Apenas iniciada la ofensiva, las autoridades de Bilbao observaron, con la natural inquietud, la importancia que revestía la acción aérea del enemigo así como su incapacidad de respuesta en el mismo terreno. Los bombarderos y cazas nacionales machacaban los frentes, golpeaban las industrias del interior y se enseñoreaban de los cielos sin que bastasen, para impedirlo, los esfuerzos de la aviación propia. Esta, desde luego, no adoptó una actitud inhibitoria puesto que consiguió algunos sonados derribos pero, en poco tiempo, sufrió serias bajas difícilmente reponibles pudiendo decirse que ya en abril de 1937, la fuerza aérea vasca resultaba espectral.

A borrarla casi del todo contribuyó, amén de la labor de los pilotos nacionales, un factor psicológico grave: la muerte de Felipe del Río. Considerado como el "as" de Euzkadi, debido a una serie de victorias que le habían sido atribuídas, festejado por la Prensa y mimado por el gobierno republicano, Felipe del Río pereció el 20 de abril de 1937 cuando la antiaérea del destructor "José Luis Díez", atracado en el muelle de Santurce, lo abatió al confundirle con un caza nacional. Por supuesto, oficialmente se le dio por caído en el curso de una batalla que aquel día tuvo lugar bajo los cielos bilbaínos, pero la realidad grotesca de la tragedia la supieron sus compañeros desde el primer instante. Por cierto que, como un notable tratadista comulgaba hace muy pocos años con la tesis del derribo en combate, diré que lo que escribo lo he recogido no sólo de labios de familiares y camaradas de Felipe del Río, sino también de labios del ca-

pitán de fragata habilitado don Juan Antonio Castro Eizaguirre, comandante del "José Luis Díez".

La muerte de Del Río, como dice el periodista británico Steer, si bien ocultando por oportunismo propagandístico la verdad, *"destrozó la moral de los aviadores bilbaínos para siempre"* (2). Y, desde luego, tenía razón. Viéndose en constante inferioridad, sin medios con los que oponerse al enemigo, permanentemente agobiados por éste, etc., la brutal desaparición de aquel que más había sobresalido de entre ellos, les colmó de cólera y de decepción, desinflando su belicosidad. No es de extrañar, vistas las circunstancias, que cuando seis días más tarde tuvo lugar el "raid" contra Guernica, ningún caza con las bandas rojas despegase en auxilio de la villa foral.

Callejón sin salida.

El gobierno republicano, albergó una gran preocupación por la suerte de Vizcaya y respondiendo a las incesantes llamadas angustiosas del gobierno autónomo vasco, trató por todos los medios de proporcionarle aviación. Sin embargo, tal propósito era muy difícil de coronar, en primer lugar, por lo bien montado del cerco nacional a la "zona norte" y, después, porque la reducida superficie de Vizcaya hacía que sus aeródromos se encontrasen constantemente bajo la amenaza de las alas contrarias. Como específica a este propósito el antes citado Steer:

"El enemigo tenía la ventaja de las líneas interiores más una flota que operaba. Era pues imposible suministrar a Bilbao los cañones antiaéreos necesarios para la protección de una flota aérea en sus aeródromos. Y, sin embargo, tal protección era vital, si es que se enviaba a Bilbao una flota aérea, cualquiera que fuera su potencia, ya que la fuerza de bombardeo de la defensa se vería obligada a permanecer dentro de un área de veinticinco millas de las líneas facciosas: una alarma aérea no bastaría para hacer despegar con la suficiente rapidez a los cazas que debían enfrentarse a la aviación enemiga" (3).

O dicho en otras palabras: que situar aparatos en Vizcaya suponía tanto como condenarlos a una destrucción segura en tierra a menos que se dispusiese de grandes recursos en artillería antiaérea; recursos éstos que resultaba imposible proporcionar.

Pese a los riesgos descritos, en diversas ocasiones se quiso reforzar a la esquilmada flota aérea vasca. Estos intentos o murieron en Francia, a manos del llamado Comité de Control para la No Intervención, o consiguieron un éxito parcial debido a que los aparatos sufrieron bajas, por derribo o accidente, en su camino hacia los objetivos encomendados. El propio comandante en jefe de la fuerza aérea republicana, ha dejado constancia de tales hechos en su libro de memorias:

"La situación en el Norte, desde que comenzó la guerra hasta la pérdida definitiva de aquella zona, fue para mí, como jefe de la aviación, una pesadilla. Aparte de lo mal que andábamos de aparatos, era dificilísimo enviar aviones a Bilbao o a Santander. Los cazas no tenían radio de acción suficiente para hacer el viaje con un mínimo de garantías de no quedarse en el camino. El que soplasen vientos contrarios o surgiese la más mínima desviación en la ruta, suponía caer en manos del enemigo. Las condiciones meteorológicas de aquella zona hacían sumamente peligroso este recorrido" (4).

Y desde luego, el difícil problema no se pudo solucionar nunca. El arma aérea resultó una quimera para los defensores de Vizcaya y puede decirse que en su ausencia radica, precisamente, uno de los más importantes factores que habrían de conducirles a la derrota.

(2) Steer, George L. "El árbol de Guernica", página 93.

(3) Ibid, página 85.

(4) Hidalgo de Cisneros, Ignacio. "Cambio de rumbo", Tomo II, página 220.

Perspectiva militar.

La crítica penuria de aviación propia, unida a la presencia constante y demoledora de la del enemigo, acabó creando una especie de neurosis colectiva que alcanzó tanto a los dirigentes militares como a los políticos y, por supuesto, también a la población civil.

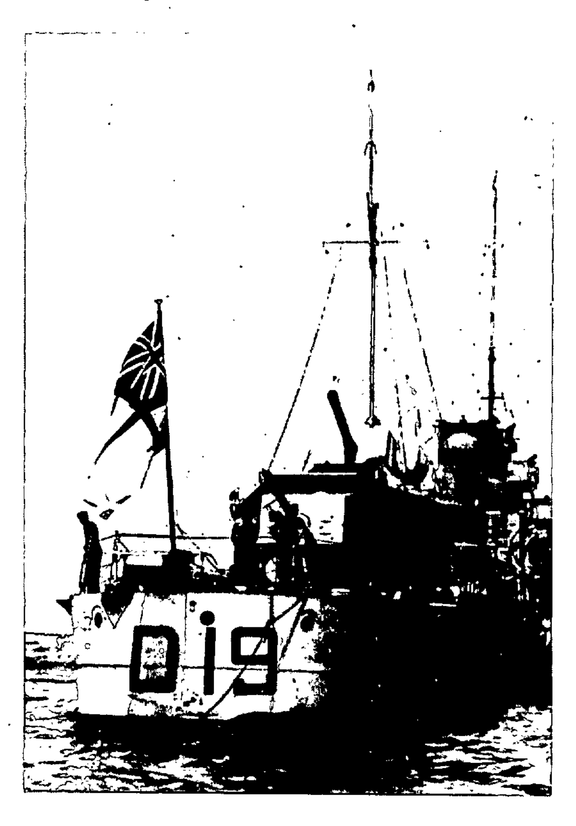
Gran importancia reveladora posee un amplio informe, obra de Ramón González Peña, comisario inspector del frente del Norte, que lleva fecha de 7 de mayo de 1937. En él, escribe:

"Desde el día 21 de abril (el enemigo), ataca con insistencia nuestras posiciones de Aramayona-Trillamendi y Santa Agueda, ofreciendo nuestras fuerzas una resistencia cerrada. Los ataques enemigos son cada vez más insistentes, empleando en algunos momentos de cincuenta a sesenta aviones que barren materialmente nuestras posiciones, produciéndose una caída vertical en la moral de nuestras fuerzas".

"Vista la situación de ánimo de nuestras fuerzas vascas, gastadas y machacadas por la aviación, se ordena la inmediata incorporación de dos brigadas asturianas que sirvan como apoyo y levanten la moral".

En otro informe, fechado éste el día 8, Gonzalez Peña redobla sobre los mismos tambores al puntualizar:

"Puede decirse que el medio de acción preferentemente empleado por el enemigo en el mes de ofensiva que padecemos ha sido la aviación... la maniobra táctica es difícil por el dominio permanente del aire durante el día... la infantería y los carros (del enemigo) suben al ataque cuando todavía vuela la aviación y es por ello fácil que se produzcan efectos de sorpresa, pues aún están los defensores bajo el efecto de una paralización nerviosa... la infantería (enemiga) apenas si lucha, ocupa posiciones y no tiene, por tanto, apenas desgaste y está en buenas condiciones para resistir el contraataque de nuestras fuerzas, que ha de ser, en caso de hacerse, efectuado por las reservas próximas castigadas por el efecto moral y material del bombardeo, toda vez que la aviación impide el movimiento necesario de fuerzas de refresco".



El "José Luis Díez" bajo camuflaje inglés.

Más adelante, el comisario inspector del frente del Norte traza un análisis de la situación cuyo eje vital sigue siendo el poderío aéreo contrario:

"**Posibilidades enemigas.**— *Mientras conserven el dominio absoluto del aire sus posibilidades son grandes; ningún frente resulta invulnerable para su acción..."*

"**Acción propia.**— *Por el momento no cabe más que defensiva en el frente de Euzkadi, intensificando hasta el máximo las fortificaciones, sobre todo para la defensa antiaérea".*

"**Necesidades del ejército.**— *Aviación y ametralladoras. El ejército necesita*

abuyentar a la aviación enemiga y liberar el aire por la acción de bombardeo propio; hoy ya no basta con escaso número de aviones, se necesita ser superiores en el aire y mandar en éste. Esta acción defensiva requiere no menos de 45 aparatos y 15 nuevos 'Kolhoven'..."

El día 9, una vez más Gonzalez Peña vuelve a referirse a lo mismo al hablar del futuro de la capital de Vizcaya:

"La situación de Bilbao es francamente delicada. Bilbao puede perderse en un plazo no muy lejano, de no recibir aviación en gran cantidad. Se precisa reñir la batalla en el aire, batir a la aviación enemiga para elevar la moral de las tropas y después apoyar su necesaria reacción defensiva".

Los textos de González Peña, cuyo original se guarda en el Archivo Histórico Militar (5), resultan obsesivos sobre el tema. Incluso refiriéndose a la detención del avance nacional, el día 11 de abril, asegura " *que no podía considerarse como contenida la acción contraria y sí solamente en suspenso, siendo la causa aparente de esta detención la ausencia de aviación enemiga indudablemente solicitada para otros frentes".* Y añade, siempre a propósito de la anterior detención: *"Ciertamente que el enemigo no conoció la situación moral producida en las tropas por la acción de su masa aérea y este desconocimiento le impidió explotar el éxito inicialmente conseguido".*

Existen más testimonios redactados, en la misma línea, por otros personajes. En el suscrito por el general Martínez Cabrera se lee:

"Claro que la desmoralización de nuestros batallones era debida en gran parte a la aviación enemiga, que dominaba el aire. Y es bien seguro que si aquellos bravos batallones se hubieran visto asistidos por nuestras alas, su moral se hubiera sostenido a pesar de los defectos de instrucción y deficiencias apuntadas en los mandos" (6).

Y Ciutat, que fuera jefe del E.M. de Vizcaya, dice:

"El factor terreno no ofreció todo el apoyo por la eficacia de la nueva arma puesta en acción por el enemigo: la aviación, de enorme importancia en las cumbres" (7).

Hay otro documento, sin fecha y con la estampilla de *secreto*, en el que un anónimo informador señala:

"El soldado (...) ha registrado sólo el hecho brutal: el enemigo es dueño del cielo y nada se hace por protegerle (...) es evidente que si el ejército vasco pudiera disponer de una aviación potente, la infantería enemiga no prevalecería ante su esfuerzo. Pero a falta de esta aviación potente, ¿podrían enviarme algunos aparatos de bombardeo que sin buscar una batalla en la que serían vencidos de entrada, puedan, en tiempo de bruma o en circunstancias excepcionales, atacar a los barcos enemigos o intentar la destrucción de los campos de aviación? " (8).

En esta misma línea puede incluirse la circular del E.M. del Ejército del Norte, de fecha 7 de febrero de 1937, en la que se destaca la importancia básica dada por los nacionales a su aviación al describir los métodos tácticos que emplean:

"En el ataque prepara la acción con bombardeos intensos de aviación y artillería, cuyos efectos se multiplican en poblados y caseríos, y conquista los objetivos por envolvimiento de nuestro núcleo de resistencia. En la defensa, detiene el ataque con fuego de armas automáticas, abundantemente municionadas, e impide la reiteración de esfuerzos inmovilizando las reservas sobre las que la aviación actúa con mayor inten-

---

(5) Archivo Histórico Militar. Documentación roja. Legajo 853, carpeta 7.

(6) A.H.M. Documentación roja. Legajo 853, carpeta 7.

(7) A.H.M. Ibid.

(8) A.H.M. Documentación roja. Legajo 853, carpeta 7.

sidad. Procura siempre el mínimo desgaste de sus tropas, que consigue gracias a la abundancia de material terrestre y aéreo" (9).

¡Aviones! ¡Aviones! .

La desesperante penuria de aviones con los que contrabalancear la acción enemiga, se convirtió en una dolorosa urgencia para los defensores de Vizcaya. Y era lógico. Mihail Koltsov, el periodista soviético al que más tarde Stalin ordenara "purgar", dice apenas llegado a la capital del Señorío:

"*Pero la lucha en torno a Bilbao no se parece en nada a la lucha en torno a Madrid. La verdad es que no se parece en nada. Aquí, en el frente del Norte, lo que combate es la aviación. Con la particularidad que se trata únicamente de la aviación fascista. La republicana no existe. Lo que vemos y lo que vivimos aquí ahora nos puede servir de prototipo de las futuras guerras. Si se representara todo ello en un cuadro, al pie habría que escribir: ¡Ay del país que no pueda defenderse en el aire!* " (10).

Esta perenterioridad trasciende por doquier y así Enrique Castro Delgado, eminente personalidad comunista, cuenta que cuando aterriza en Bilbao y se entrevista con el jefe del P.C. local, Astigarrabia, sostiene con éste un áspero diálogo concebido en los siguientes términos:

Astigarrabia: "*Lo que necesitamos son aviones y no consejeros*".

Castro: "Madrid se defendió sin aviones".

Astigarrabia: "Madrid no es Euzkadi" (11).

En busca de aviones, todos los responsables políticos de Vizcaya bombardean con exigencias, amenazas o súplicas, según el caso, a las autoridades del gobierno central. El a la sazón primer ministro, Largo Caballero, se hace eco de tales gestiones en sus memorias:

"*El ejército del Norte estaba en situación difícil (...) pero lo que necesitaba con mayor urgencia era aviación. El señor Aguirre, como presidente del gobierno vasco, enviaba diariamente varios telegramas a Guerra solicitando con angustia aviones, pues los facciosos aprovechavan su ausencia y avanzaban extraordinariamente. Todos los telegramas se los enviaban a Prieto, pero la aviación no iba nunca al Norte (...) El señor Aguirre rayaba en la desesperación. Llegó a amenazar con tomar resoluciones graves si no se le atendía, es decir, se separaría de la República y concertaría una paz separada*" (12).

Aguirre, desde luego, hizo de la solicitud de aviones una de sus principales coordenadas de gestión política. En el informe por él redactado y que se guarda en la universidad norteamericana de Stanford (13), puede leerse:

"*No se tuvo por parte de los organismos competentes del Estado el menor cuidado para que la distribución de la aviación fuese hecha conforme a un sistema racional. Y así sucedió que mientras que a todo el territorio del Norte no llegaban más que quince cazas hasta la caída de Bilbao, únicos aparatos aceptables pues el resto no podían comprometerse a efectuar ninguna clase de vuelos, en el territorio republicano de la otra zona se recibieron hasta el mes de diciembre de 1936 unos doscientos aparatos. Una orientación racional hubiese indicado como conveniente el destinar no menos de cincuenta aparatos buenos, con sus pilotos correspondien-*

(9) A.H.M. Documentación roja. Legajo 853, carpeta 18.

(10) Koltsov, Mihail. "Diario de la guerra de España", página 396.

(11) Castro Delgado, Enrique. "Hombres Made in Moscú", página 463.

(12) Largo Caballero, Francisco. "Mis recuerdos", página 207.

(13) Una copia del mismo puede econtrarse en el A.H.M.

tes, al territorio de Euzkadi y al resto del Norte".

En este mismo documento Aguirre recoge varios telegramas reveladores de su preocupación torturante. He aquí algunos de ellos:

16 febrero, a Prieto: *"Imprescindible cúidese ordenar vengan a Bilbao aviones pues anúnciase testimonio fidedigno bombardeo próximo intensísimo factorías industriales Vizcaya, productoras todo material guerra".*

31 marzo, a Prieto: *"Es necesario urgentísimo envío cazas aparatos bombardeo no menos dos escuadrillas por tremendo ataque desarrollase por aviación enemiga y tropas contra posiciones sectores Aramayona, Ochandiano, Villarreal, habiendo comenzado madrugada ofensiva anunciada insistentemente. Resístese bien pero inferioridad total aviación hace que aparatos enemigos ametrallen tropas causando daños que pueden originar desmoralización".*

Otro más del mismo día, también a Prieto: *"Indispensable urge aviación que podía venir en vuelo desde Pastraña. Ruego a V.E. atienda urgentísimamente demanda pues con refuerzo aéreo será derrotado enemigo. Fuerza aérea atacante pasa de cuarenta aparatos contra ocho cazas nuestros".*

Y otro más, igualmente dirigido a Prieto: *"Ruego nuevamente rapidísimo envío de aviación".*

1 abril, a Prieto: *"Necesitamos ver mañana viernes primeras horas aterrizar aviones bombardeo cazas reiterando con angustia peticiones ayer hoy".*

Otro más del mismo día, a Prieto: *"Situación militar muy delicada porque la aviación enemiga con unos cincuenta aparatos en vuelo no es contrarrestada ni resulta posible darle frente con la que aquí hay".*

Y otro más, siempre dirigido a Prieto: *"Insisto con vehemente rasgo (sic) envío urgentísimo aviación. Actividad aérea contraria intensa continúa causa desmoralización tropas".*

1 mayo, a Presidente del Consejo de Ministros: *"Dirección inteligente puede hacer variar situación si tenemos sobre todo ayuda aérea que esperamos".*

2 mayo, a Prieto: *"Agradezco nombre gobierno Euzkadi interés por envío aviación momento propicio aplastar enemigo (...) un mes resiste pueblo ofensiva a pesar temporal indefensión aérea causa desmoralización".*

3 mayo, a Irujo: *"Desesperante indefensión aérea. Gobierno excelente estado espiritual pero sin aviación ni marina todo cuanto resiste irá incendiándose ametrallado como hoy Larrauri nuestros ancianos, niños. Llevamos un mes resistencia no igualada totalmente indefensos sin que os deís cuenta que enemigo trabaja retaguardia tanto como frente con más cincuenta aparatos superioridad sin contestación nuestra. No es comparable Madrid a quien salvó superioridad aviación enviada momento oportuno. Además nosotros tenemos detrás el mar".*

No solo Aguirre bate el cobre en pos de su quimérica meta. En esta tarea le secundan otros jefes y entre ellos el general Llano de la Encomienda a quien corresponde este sumario abierto por el Juzgado especial de Barcelona, en febrero de 1938:

"Preguntado con exhibición del documento señalado con el número 16 del propio mes (abril), copia del telegrama urgentísimo del día primero reiterando petición angustiosa de aviación para que diga si procede de él, contesta que sí (...) preguntado (...) copia del telegrama del día 3 insistiendo nuevamente en la necesidad imperiosa del envío de aviación, para que diga si procede de él, contesta que sí (...) preguntado (...) telegrama urgentísimo reiterando necesidad urgentísima y apremiante de aviación y significando que de no atender la petición podía llegar a ser trágica la situación en el Norte, para que diga

si procede de él, contesta que sí (...) preguntado telegrama urgentísimo en el que nuevamente interesa el envío de aviación participando que corre peligro la segunda línea del frente, contesta que sí (...) preguntado (...) telegrama señalando la situación apuradísima por acción de la aviación y reiterando el envío de la aviación solicitada (...) contesta después de examinarlo que sí (...) preguntado (...) copia telegrama volviendo a insistir en la necesidad de que se envíen cazas que anulen el trabajo terrible de la aviación enemiga, para que diga si procede de él, contesta que sí (...) preguntado (...) telegrama en el que se manifiesta que el éxito del ataque enemigo es debido a la superioridad aérea, contesta después de examinarlo que sí".

Los responsables de la defensa de Vizcaya solicitan aviones y pese a que por unas razones o por otras nunca llegan, mantienen siempre la ilusión de recibirlos.

El propio Aguirre revelará tal estado de ánimo en la dramática reunión que tiene lugar cuando ya Bilbao se tambalea y se sopesa la oportunidad de batirse por la ciudad o dejársela al enemigo. Steer (14) lo cuenta así:

"Jauregui preguntó si los vascos disponían de material ¿Esperaban aviones o ametralladoras? Aguirre dio una respuesta leal a esa pregunta, dejando entrever que había sido traicionado: Siempre esperamos aviones. Hemos estado esperando aviones durante mucho tiempo" (15).

Por cierto que esa esperanza contribuyó, y no poco, a apuntalar la minada moral de los combatientes. En el informe estampillado con la indicación "secreto", al que antes he hecho referencia, se dice en este sentido: "Para incitar al ejército vasco a la resistencia se ha afirmado diariamente que iban a ser enviados aviones desde Valencia. Cada día la decepción al no verles venir ha sido más grande. El soldado no ha tratado de saber si existían razones técnicas que impedían los envíos; él ha registrado sólo el hecho brutal: el enemigo es dueño del cielo y nada se hace para protegerle".

En muchas ocasiones, los mandos de Bilbao alimentaron la llama de la promesa. Aguirre, y la anécdota es en sus líneas generales cierta, aunque la proporciona un autor nacional, les dijo a los "gudaris" que defendían Ochandiano: "Resistid cinco días. Os doy mi palabra de honor de que en ese plazo tendreís el refuerzo de ciento cincuenta avionnes" (16). El presidente del gobierno autónomo vasco creía, en esos momentos, que el gobierno de Valencia iba a acudir en su socorro pero precisamente ese mismo día —1 de abril— Prieto le había enviado una carta al ministro Irujo, en la que afirmaba:

"Estuve hablando constantemente durante la mañana con la Jefatura de las Fuerzas Aéreas de Albacete y con la jefatura de E.M. del Ministerio de la Guerra (...) nada nuevo puedo decirle a Vd. que no conozca después de haberle dado a leer la hoja del teletipo en la que el jefe de operaciones de aviación me comunicaba a primera hora de la tarde la imposibilidad, por razones tácticas, de enviar a Vizcaya fuerzas de aviación procedentes del centro" (17).

Otras perspectivas.

También la población civil sufrió arrolladoramente el impacto de la superioridad aérea nacional. El soldado, el miliciano y el voluntario —civiles poco ha movilizados, por lo general— sufrían de esta superioridad, ya experimentada en la retaguardia, una vez llegados al frente. Y se dolían por ella. No es de extrañar, que el vate popu-

(14) Steer, Ibid, página 160.

(15) A.H.M. Documentación roja. Legajo 853, carpeta 2.

(16) Gómez Aparicio, Pedro. "A Bilbao", página 187.

(17) Informe Stanford, copia del S.H.M., página 92.

lar Gabriel Celaya compusiera estas estrofas:

Recuerdo que en Gorbea, los cazas enemigos
volaban tan bajitos y a mansalva
que sabiendo todo inútil, les tirábamos piedras,
como chicos jugando.
Y ellos, ellos también jugando, nos ametrallaban,
nos mataban a tiros de fusil, de uno en uno,
como quien caza gamos (18).

Pero, como digo, quienes más enervantemente se dejaban golpear por el terror que emanaba de las rugientes siluetas, del aullido de las sirenas y del estrépito de las bombas, eran los civiles. Sintomáticas son las palabras con que una bilbaína se dirigió a José Arteche, quien acaba de entrar en la villa dentro del dispositivo nacional: "Nos habeís *matao* con los aviones" (19). Y sintomático, también, el espanto de los niños vascos evacuados y sobre cuya peripecia Luis de Castresana escribió su bellísimo libro, en gran parte autobiográfico, "El otro árbol de Guernica". Concretamente recuerdo el caso de los refugiados en Inglaterra y a los que sobresaltaba tanto el paso de cualquier aparato que el gobierno británico "dio orden de que en lo sucesivo la aviación inglesa se abstuviese de volar por aquellos contornos para evitar a los niños españoles toda molestia y todo recuerdo ingrato de las penalidades sufridas en su patria" (20).

Razones para temer, desde luego, las había. Bilbao sufrió varios bombardeos bastante duros y "raids" de esta especie tuvieron lugar en otros puntos de la provincia como, por ejemplo, Durango. Pero lo que realmente disparó el descorazonamiento y el miedo fue el bombardeo de Guernica sobre el cual se compusieron tremendos relatos. La propaganda exageró notablemente las pérdidas humanas, así como las escenas de ametrallamientos, pero el hecho es que tanto las fotografías de la villa foral vizcaína como las declaraciones de quienes de ella procedían, pusieron los pelos de punta al más templado.

Precisamente tras este drama se dedujeron una amplia serie de hechos al más variado nivel que demuestran la incidencia lograda por la acción aérea nacional en la campaña. Entre ellos cabe registrar los siguientes: aceleración del proceso de evacuación de mujeres y niños al extranjero; robustecimiento de las medidas de guerra por parte del gobierno autónomo vasco; victoria, dentro de éste, de quienes se negaban a proseguir los contactos con el enemigo con vistas a una paz por separado, etc.

Que los aviadores de Franco pudiesen pasearse a sus anchas por los cielos de Euzkadi y actuar con casi absoluta libertad, contribuyó, por otra parte, a minar la credibilidad de grandes áreas de la población vasca en la invencibilidad de sus gobernantes. Aquello era la señal más evidente de que la fuerza no estaba con ellos, sino con los de la acera de enfrente. Y, en efecto, la presencia contínua en el aire de las alas enemigas hizo que muchos reservasen su apoyo a la República o que, francamente, se lo prestasen al rival cuyas posibilidades de victoria parecían, por los signos externos, más opcionales.

Hay que tener en cuenta también, con vistas a trazar el cuadro psicológico del problema, que aún en 1936-37 la aviación resultaba un menester —e incluso una ciencia— con ribetes de epopeya. El paso de un aparato hacía que la gente se echase a la calle para contemplarlo y los aviadores eran celebrados poco menos como seres extraordinarios, capaces de culminar cualquier proeza. Por entonces los periódicos continuaban dedicando grandes espacios a los "records" que se establecían cotidianamente y existían una larga serie

(18) Celaya, Gabriel. "Episodios nacionales", página 19.

(19) Arteche, José. "El abrazo de los muertos", página 135.

(20) Cable de Reuter reproducido por "El pueblo", Valencia, 26 mayo 1937.

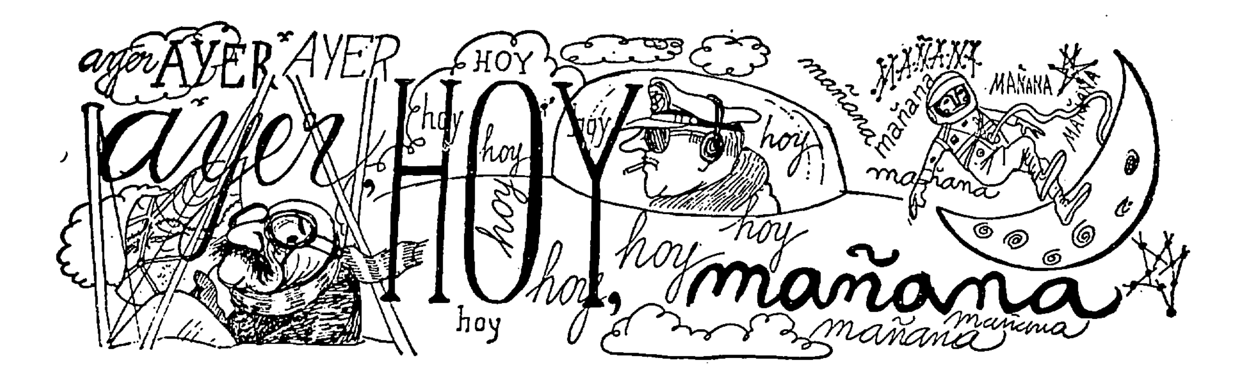
de pilotos que gozaban de enorme popularidad, tanto en las instancias nacionales como en las internacionales.

En estas circunstancias constatar que la pócima milagrosa se hallaba en manos de la parte opuesta no podía por menos que influir en la mente del pueblo llano de Vizcaya. Este sentía a sus dirigentes en complejo de inferioridad y recelaba del enemigo cualquier tipo de castigo, por duro que fuera. El sentido de impotencia fue la causa, precisamente, de que varios aviadores que tuvieron la desgracia de ser capturados vivos por el populacho pereciesen de forma horripilante, por más que el gobierno autónomo vasco reiteró sus llamamientos en el sentido de que los pilotos eran individuos muy preciados, desde el punto de vista militar, a los que se debía entregar indemnes, conjuntamente con todas sus pertenencias y documentos. Otra manifestación del sentido de impotencia, consistió en el asalto de las cárceles de Bilbao y en la ejecución de los presos en los buque-cárcel anclados en la ría; hechos éstos que tuvieron lugar tras sendos "raids" de bombardeo.

Todavía hoy, casi cuatro décadas más tarde, el recuerdo de tales sucesos se mantiene vivo cerca de quienes, para su desgracia, los experimentaron. En el curso de mis entrevistas con numerosos protagonistas de los diversos acontecimientos de importancia escenificados durante la guerra en Vizcaya, pocos fueron los que dejaron de referirse al papel desempeñado por la aviación siendo de destacar que quienes más límpiamente lo recuerdan y mientan son los excombatientes republicanos y vascos, en tanto que por lo que se refiere a los nacionales, muy a menudo resulta necesario hacerles la pregunta concreta para que lo saquen a colación. Recuerdo un antiguo "gudari" quien, hablando sobre Peña Lemona, me decía: "Los combates, allí, fueron terribles. Durante el día la tomaban ellos, gracias al apoyo de la aviación y por la noche, cuando ésta les faltaba, la retomábamos nosotros". Y un capitán de requetés, famoso periodista hoy, en Bilbao, me contó: "Sí, es cierto. El día nos daba la opción a nosotros, gracias a los aviones. La noche a ellos, que combatían como fieras. En Peña Lemona se luchó como en pocos sitios. Yo llegué a registrar, entre mis hombres, heridas de todos los tipos pero, excepcionalmente, muchas de arma blanca e incluso, lo que no había visto nunca hasta entonces, varias de mordisco".

Otros excombatientes me refirieron sus angustias cuando, encontrándose en primera línea, veían a los grandes trimotores pasar sobre sus cabezas, impávidos, rumbo hacia el interior: hacia los pueblos y ciudades donde tenían sus familiares. Y todos se refieren al efecto desmoralizador de los bombardeos y, sobre todo, de los ametrallamientos. Uno de ellos comentaba: "Tuvieron que pasar muchos años antes de que, al escuchar el ruido de un avión, no reaccionase experimentando un vuelco de corazón".

Evidentemente, la fuerza aérea constituyó una de las palancas más resolutivas de la victoria nacional en la campaña de Vizcaya. Y ello porque tuvo influencia determinante sobre la maquinaria de guerra enemiga —tanto sobre la maquinaria de combate como sobre la industrial— y también sobre los nervios de los dirigentes militares y políticos, amén de sobre la moral de la población civil. Tal conjunto de influencias contribuyó, sin duda, a acortar la duración de la campaña, en su conjunto, puesto que la pérdida de Vizcaya supuso uno de los más rudos golpes sufridos por la parte republicana. Con el hundimiento de Euzkadi sonó la hora final para el frente del Norte y el ejército de Franco entró en posesión de una interesantísima plataforma minero-industrial, así como de una inagotable reserva de recursos humanos con los que revigorizar sus filas.



Evidentemente, la NASA no descansa. Pero además logra realizar puntualmente las sucesivas fases de su ambicioso programa. Después de lograr repetida y normalmente el desembarco de astronautas en la Luna y su regreso con abundantes muestras de sus exploraciones, de mantener prolongada y activamente en órbita el laboratorio científico "Skylab" y de sellar la cooperación americano-soviética con su participación en el ASTP, se dispone a dar el paso siguiente dentro de su plan general de vuelos espaciales tripulados.

Aún quedan 4 ó 5 años de preparativos para que el "Space Shuttle" (la "lanzadera" o "transbordador espacial") sea operativo, pero las pruebas parciales de elementos realizados hasta la fecha son satisfactorias. Durante este lustro y la década siguiente oiremos referencias frecuentes a este sistema revolucionario que aunque no llega ni con mucho a realizar los logros imaginarios de Flash Gordon y su malvado rival el emperador Ming, tiene ciertas semejanzas de diseño.

Desde el año 71 hasta la fecha, aparte de los boletines de la NASA se ha tratado mucho de la "lanzadera" en revistas profesionales y de actualidad. En los números 367 y 391 de nuestra Revista se transcribieron dos artículos muy interesantes sobre el tema, de J.R. Germain y Jack Bell. También los publicados por Luis Ruiz de Gopegui en "Las Ciencias" y por Joaquín Lizondo en "Ibérica" alcanzan una claridad extraordinaria de exposición.

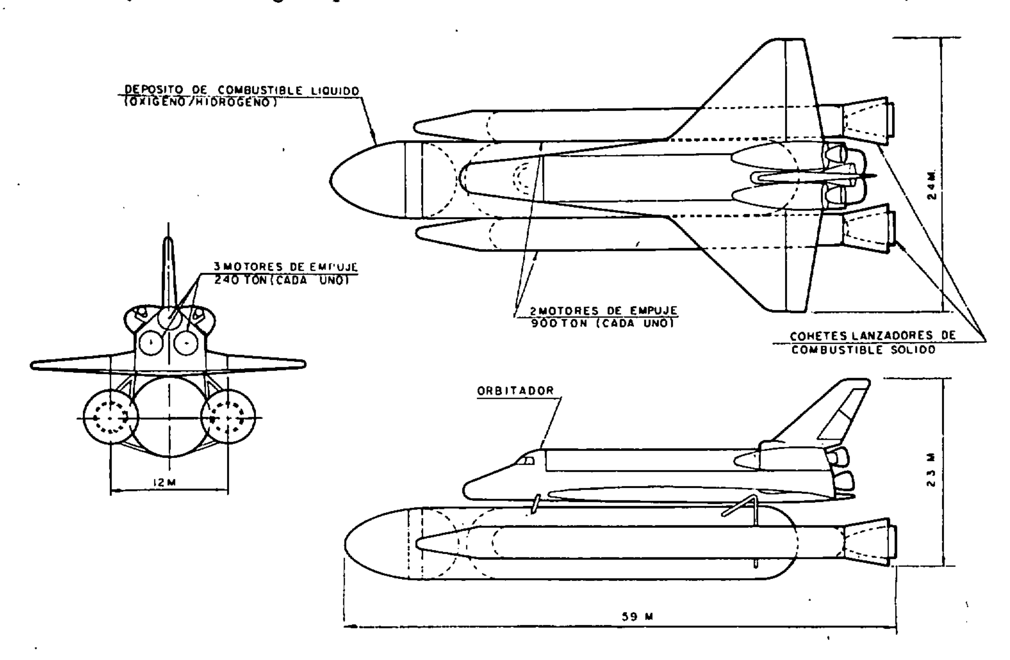
A partir de 1970 la NASA y la industria espacial americana realizaron intensos estudios sobre el proyecto. En 1972, Nixon decidió el desarrollo de este sistema polifacético, como parte del programa que había establecido dos años antes dirigido a la vez que a obtener grandes logros, a reducir el costo de sus operaciones y a conseguir la cooperación de otras naciones, una vez afianzado el prestigio astronáutico estadounidense.

Como se recordará, aquel plan general establecía las siguientes etapas: Desembarco en la Luna — Exploración de los planetas y del Universo — Reducción de costos de las operaciones espaciales — Ampliación de la posibilidad de que el hombre viva y trabaje en el espacio — Aceleración y multiplicación de las aplicaciones prácticas de la técnica espacial — Fomento de la cooperación internacional en el espacio.

Para el hoy tan discutido ex presidente (pero decisivo promotor de la Astronáutica), los programas anteriores al "Space Shuttle" sólo eran una cabeza de puente para el verdadero desarrollo espacial. El nuevo sistema no sólo revolucionaría la técnica de los lanzamientos y disminuiría grandemente su costo y tiempo de preparación, sino que convertiría las hazañas espaciales en servicios rutinarios, al reducir prácticamente Aeronáutica y Astronáutica a un denominador común.

En un principio se pensó desarrollar la "lanzadera" o "transbordador espacial" en un sistema de dos cuerpos de aviones-cohete de despegue vertical, ambos tripulados y recuperables, montando a lomos del "Lanzador", mayor y más potente el "Orbitador", más reducido, y lanzando la pareja mediante el encendido sucesivo de sus propios motores. Una vez alcanzada una altura de 70 kilómetros, y una velocidad de 12.000 kilómetros/hora, los cuerpos se separarían. El lanzador haría una maniobra en U, efectuando la entrada en las capas densas de la atmósfera a unos 7.000 kilómetros/hora que se reducirían a 450 kilómetros/hora a una altura de 7.000 metros para volar en forma convencional unos 500

kilómetros hasta aterrizar en pista normal. Mientras tanto, el orbitador colocaría la carga útil en órbita, para lo que alcanzaría con sus propios motores una velocidad de 28.000 kilómetros/hora. La maniobra de descenso, algó más complicada que la del lanzador por tener que reducir mayor velocidad y altura, exigiría para aterrizar un radio de acción de 2.000 kilómetros, pero el sistema de aproximación y aterrizaje sería semejante.



* * *

Como dentro de los planes de la NASA figuraba el retirar de la circulación, por dispendiosos, a los cohetes clásicos de lanzamiento (Delta, Centauro, Saturno, etc.) y el desarrollo de la lanzadera, según su concepción inicial, exigiría unos 10.000 millones de dólares, se buscó una solución más económica. Se llegó a reducir el costo —al menos en el papel— a casi la mitad con un concepto radicalmente distinto. El orbitador, con tres motores-cohete, iría montado sobre un enorme depósito de oxígeno e hidrógeno líquidos, flanqueado por dos cohetes impulsores gemelos de propelante sólido, siendo los cuatro elementos recuperables y al menos tanto el orbitador como los cohetes, reutilizables. El vehículo orbital sería una aeronave con alas en delta y los otros elementos, cilíndricos, con morro cónico.

La Rockwell fue seleccionada como contratista principal para el proyecto, desarrollo y producción del orbitador y su integración a los otros elementos de la lanzadera. El gran depósito exterior de combustible líquido se encargó a Martín-Marietta y los cohetes aceleradores de combustible sólido, a la Thiokol Chemical.

El orbitador resultó de tamaño comparable al de un reactor de línea "DC-9", con envergadura de 24 metros y 37 de longitud, con tres motores de cohete de combustible líquido y una bodega de carga útil para 29.500 kilogramos de 18 metros por 4,5 metros que puede abrirse en toda su longitud y albergar un "Spacelab" o laboratorio espacial europeo. Como cada vehículo deberá llevar a cabo por lo menos 100 misiones (aunque pueden llegar a 500 para mayor rentabilidad) se ha estudiado especialmente su protección térmica con fibra de carbón y silicona para las partes más sujetas a fricción.

El conjunto ya ordenado de los cuatro elementos se eleva unos 57 metros (la mitad que el "Apolo-Saturno").

La tripulación se compone de piloto, copiloto y especialista de misión; pero en misiones complejas se amplía en otros cuatro especialistas. Las instalaciones están previstas para ser utilizadas por personas de ambos sexos; y normalmente los tripulantes podrán ir en mangas de camisa y soportar una fuerza de 3 G durante el lanzamiento y la reentrada.

El grupo completo de lanzadores y vehículo se trasladará con unas 24 horas de anticipación en una plataforma móvil hasta la fija de lanzamien-

to. Decidido éste, sólo se necesitarán dos horas para repostar, acomodarse la tripulación y realizar las comprobaciones previas al despegue, que se verificará en dirección Este desde el Centro Espacial Kennedy de Cabo Cañaveral. A unos 40 kilómetros de altura se desprendarán los dos cohetes de propelante sólido que frenados por paracaídas, caerán al mar para ser recogidos y vueltos a utilizar unas 20 veces. Los motores del orbitador aumentarán la velocidad hasta llegar a 27.300 kilómetros/hora y entrar en órbita a unos 280 kilómetros de altura. El depósito de combustible líquido se lanzará al mar con ayuda de un retrocohete, mientras el orbitador enciende el sistema de maniobra orbital.

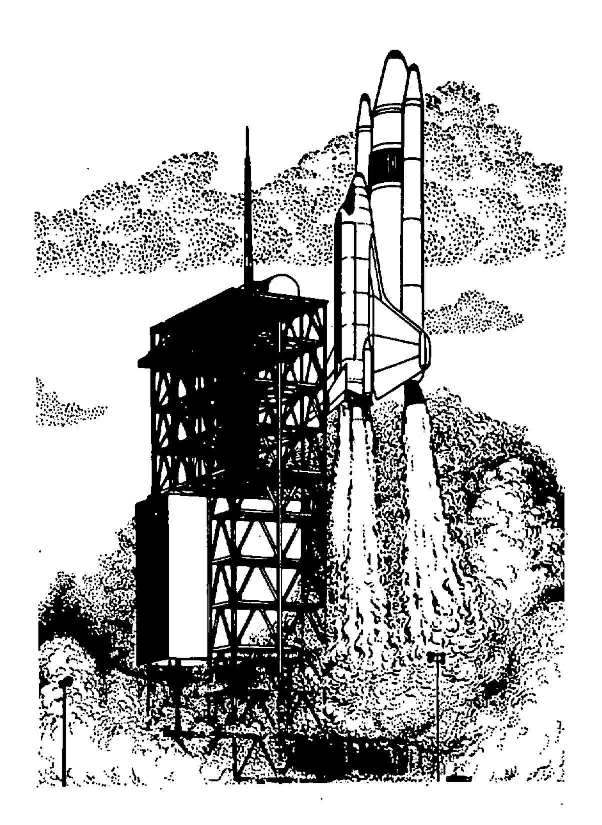
* * *

Las aplicaciones de este avión-cohete o transbordador son muy numerosas pues puede utilizarse para el transporte de tripulantes y pasajeros a estaciones espaciales, aprovisionamiento de estas, transporte de técnicos y equipos de reparación y mantenimiento de satélites, naves y estaciones (correo espacial de películas, cintas magnéticas, etc., colocación en órbita de otros cuerpos, empleo como estación circunstancial, vehículo de rescate y recuperación, remolcador para ensamblaje de estructuras en espacio, fase intermedia para lanzamientos más distantes, laboratorio científico en gravedad cero, etc.

Las misiones normalmente no se extenderán más de una semana, pero podrán alcanzar un mes. Una vez terminado el plazo la tripulación introducirá la nave en la atmósfera terrestre con menor velocidad, fricción y calor que en las astronaves anteriores pero su cubierta de absorción térmica es además tan resistente que se considera reutilizable. Una vez que aterrice, la lanzadera es conducida al taller para su comprobación e incluso para reparaciones o correcciones menores, pudiendo volver a utilizarse en el plazo de una semana.

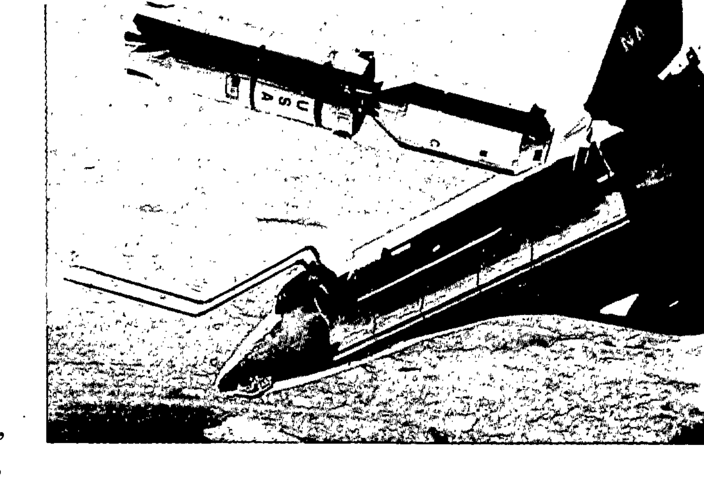
El orbitador puede llevar también un módulo de acoplamiento en el interior de su bodega, proyectable al exterior, para su unión con otras naves afines. Tripulantes y pasajeros pueden salir también fácilmente bien sea para efectuar reparaciones u observaciones, pero en caso de albergar un "Spacelab" o laboratorio espacial (europeo) o en cualquier caso en que la bodega se utilice para fines científicos, el personal que se dedida a estas atenciones no tiene obligación ninguna de atender a las maniobras de la nave, a diferencia de lo que ocurría hasta ahora con las naves espaciales y que era origen de percances técnicos y decaimiento físico y moral de los tripulantes.

Como ejemplo de una misión usual de la lanzadera podemos referirnos a la supuesta colocación de un satélite automático en una órbita terrestre baja. El "Shuttle" lo transporta hasta la altura e inclinación convenientes. Un especialista lo revisa detalladamente para comprobar si está en perfectas condiciones de funcionamiento en el ambiente espacial, realizando los ajustes necesarios de instrumentos y sensores antes de con-



fiarlo a su misión no tripulada. En caso de que en este satélite o en otro ya en órbita se observe algún fallo que no pueda repararse en el espacio, lo vuelve a trasladar a tierra. Debe tenerse en cuenta que, al estudiar 131 fallos observados en satélites artificiales, se dedujo que mientras 78 podían achacarse a problemas surgidos a consecuencia del lanzamiento, los 53 restantes sólo eran atribuibles a leves anomalías que podrían haberse evitado mediante intervención de una lanzadera.

Cuando haya que realizar misiones en órbitas de una altura mayor de 800 kilómetros, sería



El remolcador espacial extrae un satélite de la lanzadera.

conveniente recurrir a un "remolcador espacial" o "Space Tug" o fase, reutilizable o no, que pueda cargarse en el "Shuttle", o agregarse a éste. El remolcador podrá colocar y recobrar cargas en órbita superiores a las posibilidades del transbordador y alcanzar velocidades de fuga para navegación transplanetaria.

* * *

La NASA y el Departamento de Defensa estadounidense (DOD), por medio de la Fuerza Aérea ha previsto el desarrollo de una etapa más perfeccionada "Orbita-órbita" del remolcador (utilizando tecnología y elementos ya existentes) en la que se espera llegar a recuperaciones y empleos aún más amplios.

Podría lanzarse con los medios ya clásicos de proyectores de fases de reencendido, pero en un futuro aún lejano probablemente se utilizará una lanzadera nuclear.

Hasta el momento actual se han invertido en el conjunto del programa, bien en investigación y desarrollo o en medios de construcción, unos 2.000 millones de dólares. Pero el esfuerzo, económico y científico, vale la pena ya que el proyecto es el más polifacético y práctico de los propuestos hasta la fecha en el campo de la técnica aeroespacial.

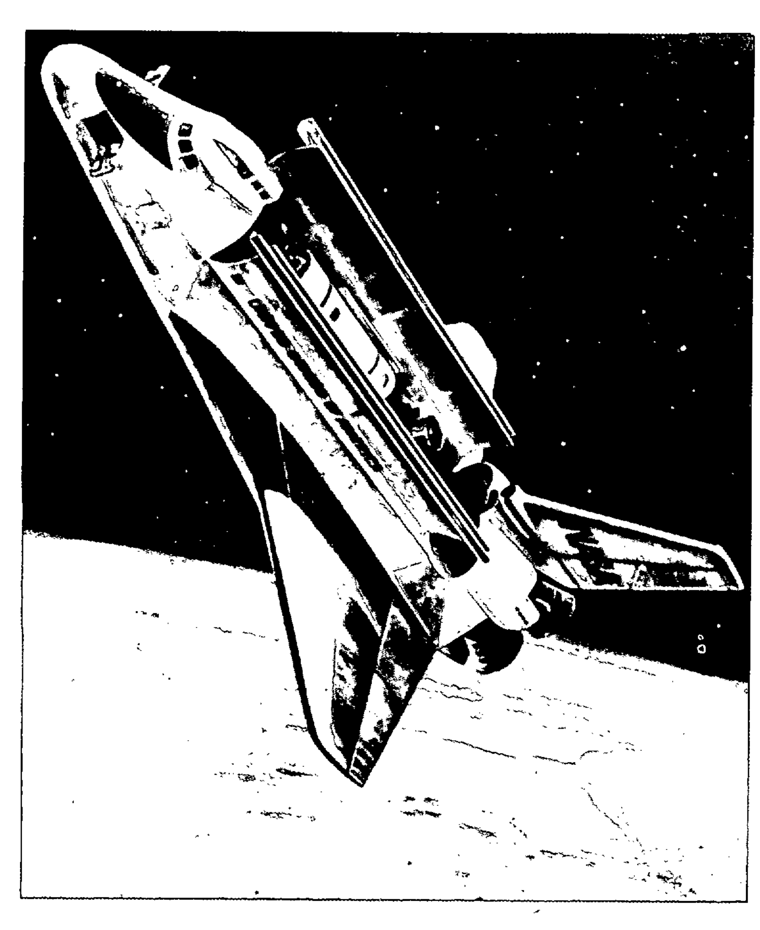
Las naciones europeas que por ahora han renunciado a realizar su propio cohete espacial de gran alcance (después de gastar más de 800 millones de dólares), esperan en cambio un resultado sensacional del complejo "Shuttle" americano y "Spacelab" europeo, proyecto en el que intervienen 9 naciones a través de la ESRO.

La carga útil que llevará el "Spacelab", albergado a su vez en el "Shuttle" ha sido aconsejada a la NASA por un grupo de unos 50 científicos de EE.UU., Canadá, Inglaterra, Francia, Alemania, Italia, Noruega, Suecia y Japón. Pero aún no se sabe si la maltrecha economía europea será capaz de tener dispuesto el primer "Spacelab" para fines de la actual década. Y aunque la NASA, en caso afirmativo, estaría dispuesta a comprar bastantes unidades, en caso negativo querrá resarcirse de los gastos acarreados por la intervención del viejo continente.



Lanzamiento del conjunto "Space Shuttle".

El interés por esta posibilidad de trabajo cooperativo, aparte de su evidente aprovechamiento político, se debe a que de las investigaciones a realizar por el "Shuttle", mientras que el 31 por ciento serán militares y el 35 por ciento de aplicaciones (recursos terrestres, comunicaciones, navegación, etc.) el 34 por ciento serán científicas (sobre astronomía, física, biología, etc.) en cuyos campos se espera mucho de la aportación de las universidades europeas.



Orbitador con depósito de carga abierto.

Otros elementos de menor importancia pero gran aplicación práctica son el "minicar espacial" y los "brazos articulados". El primero podrá desplazar a uno o dos astronautas desde el transbordador hasta puntos no accesibles desde la nave.

En cuanto a los brazos articulados del "Shuttle" son necesarios para extraer las cargas útiles de su bodega y para manipular las orbitadas en la proximidad de la nave.

Aunque las perspectivas científicas y técnicas que ofrece el proyecto de la lanzadera espacial son halagüeñas y el crédito que merece la NASA es grande, aún es pronto para asegurar que el calendario del desarrollo y producción del plan no sufrirá retraso, dada la actual situación recesiva de la economía mundial. Pero hasta ahora la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio de los EE.UU., se ha ajustado a una planificación exacta. Según ella, las pruebas de vuelo horizontal del "Shuttle" empezarán en 1977 en la Base Aérea de Edwards (donde en realidad ya han comenzado algunos ensayos parciales) y en el Centro Kennedy; las orbitales, a mediados del 79. Y el conjunto podrá ser operativo a partir de 1980.

Durante el primer año (después de la primera prueba satisfactoria) se realizarán unos seis vuelos; quince, durante el segundo; y a partir del tercero y a lo largo de la década, unos cuarenta anuales, pudiendo llegar durante ésta incluso a 500. El ahorro de vehículos de lanzamiento que proporciona el nuevo sistema, dicen que rebajará el costo de poner un kilo en órbita, que ahora anda por los 2.000 dólares, a sólo unos 400. Barato, ¿no?

Información Nacional

ENTREGA DE DIPLOMAS A LA 31.ª PROMOCION DE ESTADO MAYOR



Bajo la presidencia de Su Alteza Real el Príncipe de España, al que acompañaban el Presidente del Gobierno y los tres ministros militares, en un solemne y brillante acto celebrado en el Salón de honor del Ministerio del Aire, se han entregado los "Diplomas de Aptitud para el Servicio de Estado Mayor" a los componentes de la 31.ª Promoción de Estado Mayor del Aire.

En uno de los lados del Salón formaba el cuadro de profesores de la Escuela Superior del Aire y en el opuesto, en sucesivas formaciones,

las 31.ª, 32.ª y 33.ª promociones de Estado Mayor del Aire. Asistieron el Jefe del Alto Estado Mayor, las primeras autoridades militares de los tres Ejércitos y numerosos generales y jefes diplomados de Estado Mayor del Aire. Figuraban también entre los invitados los Agregados Aéreos de diversos países acreditados en Madrid, y numerosos familiares de los nuevos diplomados.

Inició el acto el Director de la Escuela Superior del Aire, expresando su agradecimiento a S.A.R. el Príncipe de España por su presencia en el acto, e igualmente a los miembros del gobierno que le acompañaban y personalidades asistentes. A continuación y tras dar un breve resumen de las actividades de la Escuela, se dirigió a los nuevos diplomados para exponerles la última lección del curso.

Su disertación estuvo orientada a estudiar los principios en que deben basar los Altos Organismos de la Defensa su estudio de los "Objetivos de Fuerza" de cada uno de los tres Ejércitos, para garantizar a cada uno de ellos la potencia disuasoria y al mismo tiempo ofensiva indispensables.



Estas fuerzas, dijo el General Llosa, han de estar completamente organizadas, instruídas, equipadas, logísticamente apoyadas y provistas de información en el momento oportuno; es decir, con antelación al día D.

A continuación, se procedió a la entrega de diplomas a los componentes de la promoción —cinco tenientes coroneles y dieciséis comandantes del Ejército del Aire; dos comandantes del Ejército de

Tierra y un teniente coronel del Ejército del Aire francés—y a la imposición de la Cruz del Mérito Aeronáutico con distintivo blanco al número uno de la promoción, comandante Valderas y a los miembros de Ejército de Tierra español y del Ejército del Aire francés.



Habló luego el Ministro del Aire, para agradecer al Príncipe de España, al Presidente del Gobierno y a los ministros y personalidades su asistencia a esta ceremonia y felicitó seguidamente a los jefes y oficiales que habían obtenido tales distinciones.

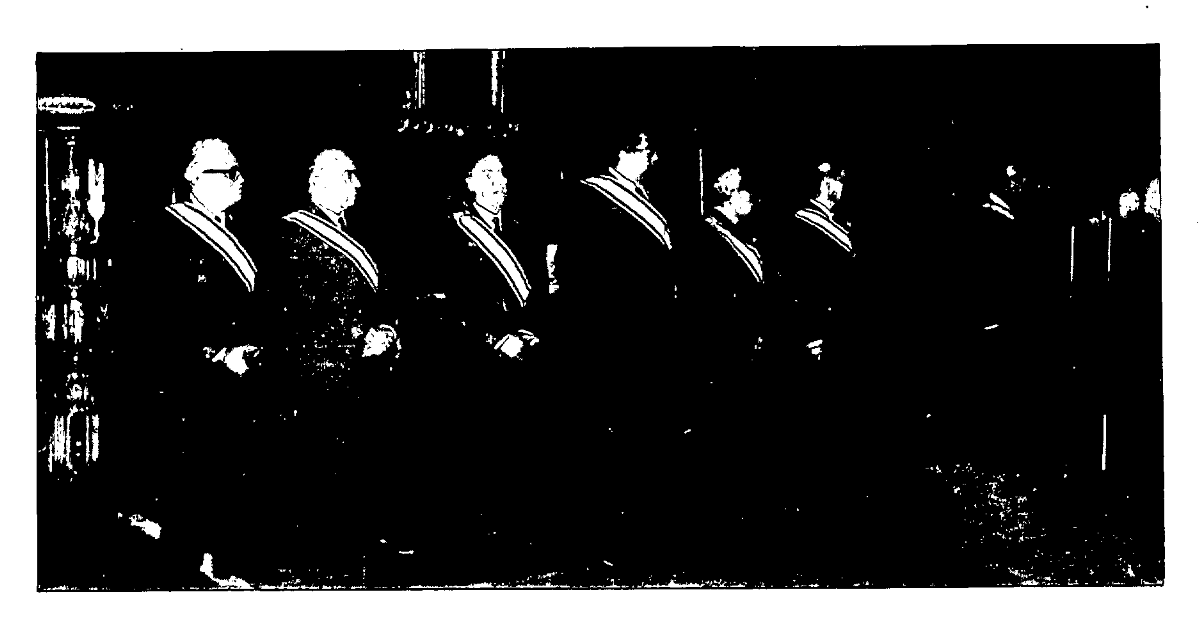
Manifestó que todos los componentes de las Fuerzas Armadas viven para cumplir el deber de servir a la Patria. "Todos los españoles debemos vivir también para velar la paz de España".

Recordó la explosición nacional de amor del pueblo español a Franco y a las Fuerzas Armadas que se produjo el día 1 de octubre en la Plaza de Oriente, en Madrid y después en numerosas capitales españolas, como depositarios de la confianza de los españoles, cuya entereza, actitud de sacrificio y abnegación responden al compromiso contraído.

Por último S.A.R. el Príncipe de España declaró clausurado el curso 1973-75 e inaugurado el correspondiente al 1975-77.

Tras las palabras del Príncipe, el Ministro del Aire profirió vivas a España, al Jefe del Estado y Fuerzas Armadas, que fueron coreados por todos los asistentes.

IMPOSICION DE CONDECORACIONES



En un acto celebrado el pasado día 23 de septiembre en el Salón de Honor del Ministerio del Aire, el titular del departamento, Teniente General Cuadra Medina, impuso las insignias de la Cruz del Mérito Aeronáutico a veinticinco personalidades civiles y militares.



Acompañaron al Ministro del Aire en la presidencia del acto, el Presidente de las Cortes Españolas, Don Alejandro Rodríguez de Valcárcer, el Ministro de Información y Turismo, Sr. Herrera Esteban, y el Ministro de Comercio, Sr. Cerón Ayuso.

Las personalidades condecoradas con la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico fueron: el Presidente de Cuentas del Reino don Servando Victorio de Camps; el Jefe del Alto Estado Mayor Don Carlos Fernández Vallespín; el Teniente General del Ejército de Tierra, Don Mateo Prada Canillas; el exdelegado Nacional de Educación Física y Deportes Don Juna Gich y Bech de Careda; el General de División del Estado Mayor del Aire, Don Ignacio Alfaro Arregui; el Consejero Togado del Ejército de Tierra, Don Miguel Vazcaíno Márquez, y el General Interventor del Aire, Don Mariano Ayuso Sánchez-Molero.

Asimismo, fueron concedidas diecisiete cruces del mérito aeronáutico de primera clase y una cruz del mérito aeronáutico de tercera clase a la Religiosa Hermana de la Caridad Sor Rosa Pons Romén.

DESARROLLO DE UN NUEVO AVION ESPAÑOL "EL C-101"

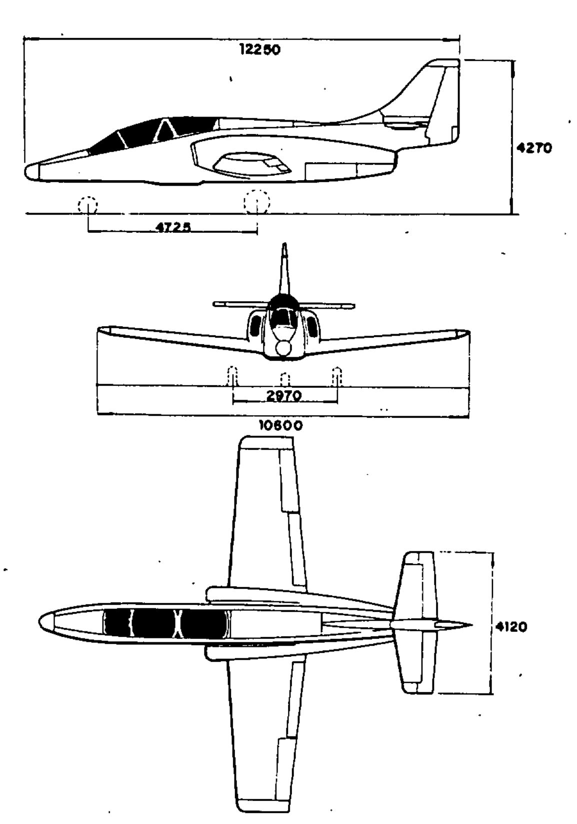
El pasado martes día 16 de septiembre y en el Ministerio del Aire, se firmó el contrato entre este Ministerio y Consturcciones Aeronáuticas, S.A. para el desarrollo de un nuevo avión reactor de entrenamiento básico-avanzado, destinado a cubrir las futuras necesidades de nuestro Ejército del Aire en este campo. Este proyecto será realizado por Construcciones Aeronáuticas, S.A. bajo la denominación de "C-101".

El contrato cubre la realización del proyecto y desarrollo del nuevo avión, así como la fabricación de seis prototipos (2 para ensayos estructurales y 4 para vuelo) y su consiguiente experimentación, con una inversión total de 1.297 millones de pesetas. Se prevé que el primer prototipo realice sus vuelos de prueba en 1977.

Se tiende, asimismo, a conseguir una gran facilidad de mantenimiento, bajo precio inicial y costes reducidos de operación. El "C-101" estará construído modularmente, para facilitar el rápido cambio de componentes y reducir el tiempo en tierra, facilitando además el paso de una versión a otra. La carga útil y el volumen disponible en el avión serán suficientes para alojar los equipos necesarios para cualquier misión de entrenamiento que vaya a pedirse en la década de los 80 y para otras complementarias que amplien sensiblemente su utilización. Entre estas misiones complementarias del futuro "C-101" se pueden citar las de ataque al suelo, reconocimiento armado, escolta y neutralización de artillería antiaérea, contramedidas electrónicas, reconocimiento fotográfico, etc.

En el desarrollo del proyecto "C-101", que será realizado por CASA y bajo su dirección, colaboraran dos empresas extranjeras: MBB (alemana) y Northrop (americana).

Respecto a su competitividad, hay que destacar que el avión tendrá capacidad para realizar aquellas misiones que puedan exigirse a un entrenador básico-avanzado en la década de los 80, a unos costes de adquisicón y operación sensiblemente inferiores a los de los aviones que actualmente están apareciendo para dicho decenio.



El "C-101" tendrá un peso vacío de	2.900 Kg. ± 5%
Peso máximo de despegue y aterrizaje	4.935 Kg. ±3%
Velocidad horizontal a 20.000 pies	740 Km./h
Alcance a 30.000 pies	3.030 Km.
Autonomia	4h. 10'



XVIII VUELTA AEREA A ESPAÑA

Organizada por el Real Aero Club de España en colaboración con la Federación Nacional del Deporte Aéreo, se ha celebrado entre los días 30 de septiembre al 4 de octubre, la tradicional Vuelta Aérea a España.

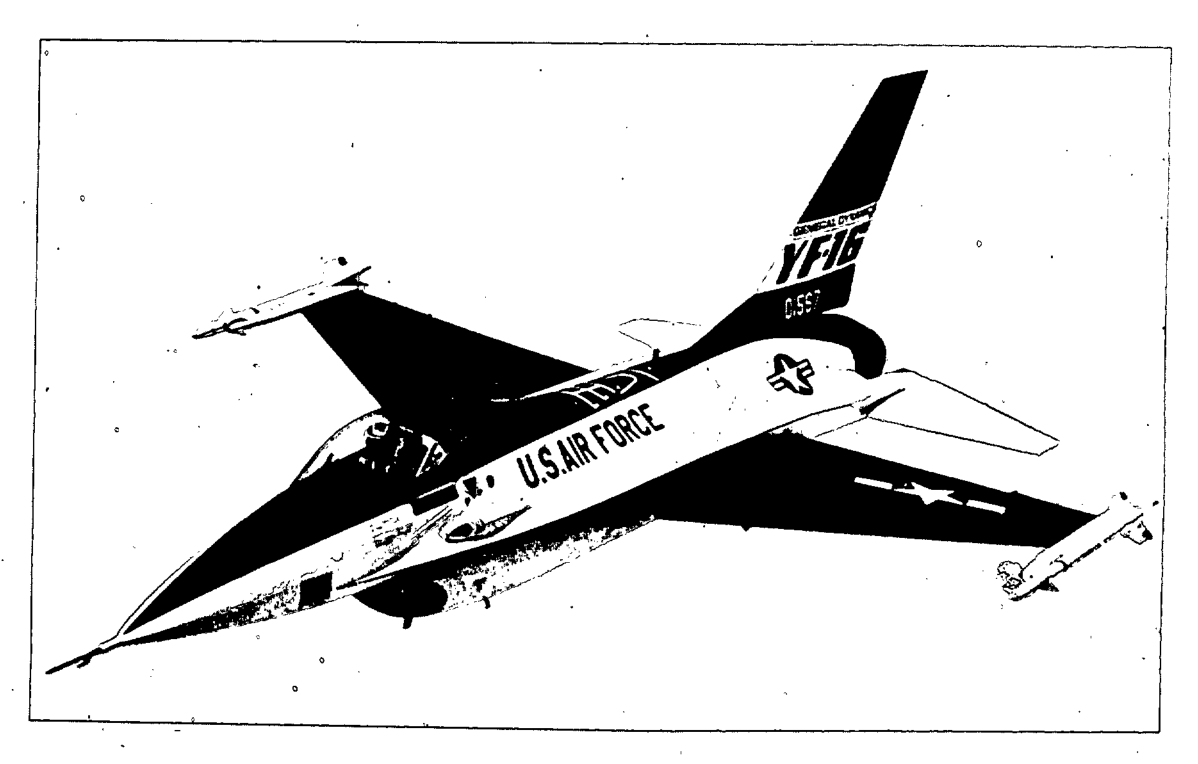
Ha constado de cuatro etapas con un total de 2.285 Kms. : Madrid-Badajoz, Badajoz-Albacete, Albacete-Reus, y Reus-Madrid, que se cubrieron en días sucesivos entre las fechas señaladas. Participaron cuarenta y cinco avionetas pertenecientes a los diversos Aero Clubs de España.

El vencedor individual de la Vuelta, a quién el Ministro del Aire entregó la Copa de S.E. el Generalísimo, ha sido Don Manuel Romero Aguirre, perteneciente al Aero Club de Madrid, que hizo el recorrido a bordo de una avioneta Cessna tipo Skilane. Acompañaba al Sr. Romero como navegante, el señor Martínez Moneo.



Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



El YF-16, de General Dynamics es, aparte de sus características técnicas, uno de los aviones que va a tener mayor éxito desde el punto de vista comercial.

HUNGRIA

Nueva base soviética

Han terminado los trabajos que en las proximidades del Lago Hamoy realizaban los soviéticos. En esta zona debe instalarse una nueva base de misiles soviéticos que albergará un mínimo de 40. La base dispone de:

— Central eléctrica propia para suministro de energía.

— Enlace telefónico y telegráfico propio con otras bases, así como con la Central de Misiles estratégicos soviéticos en Moscú.

Los misiles han sido transportados desde la URSS en avión y desembarcados en un aeródromo próximo hace tiempo. Actualmente se efectúa el traslado desde sus lugares de almacenamiento a las rampas de lanzamiento; a pesar de todos los esfuerzos e interferencias electrónicas para disimular el movimiento y evitar que pudieran ser localizados se ha logrado llegar al conocimiento de todos estos detalles. Parece que se trata de misiles de alcance medio.

Por otra parte hace poco han sido trasladas dos Divisiones aerotransportadas soviéticas al Sur de Hungría, para



Helicóptero "Cobra" que parece ser una de las armas vendidas por Estados Unidos a Israel, tras el acuerdo Egipcio-Israelita.

fortalecer las tropas soviéticas estacionadas en este país (2 Divisiones Acorazadas y 2 Motorizadas). No se descarta la posibilidad de que todo este conjunto no sea sino un paso más en la aproximación del despliegue soviético sobre Yugoeslavia, con vistas a la era de "después de Tito".

INTERNACIONAL

Sistema AWACS en Europa.

Los países de la O.T.A.N. están estudiando el establecimiento de un servicio de reconocimiento constante, basado en una fuerza aérea compuesta por unos cincuenta aviones especialmente equipados al efecto con equipo electrónico especial capaz de detectar movimientos estratégicos dentro de los países del Pacto de Varsovia. Los informes que actualmente se poseen en los medios militares de la O.T.A.N. señalan que la Unión Soviética posee —con mayor o menor importancia— un servicio aéreo de reconocimiento con características semejantes a las que ahora estudia la O.T.A.N., y que, llegado el momento, deberán ser aprobadas por los ministros de Defensa de la Organización del Pacto Atlántico.

Si los planes en cuestión reciben la aprobación de los ministros de Defensa de los países de la O.T.A.N., habría que contar con gastos del orden de los 1.700 millones de dólares.

ISRAEL

Misiles y el F-16

Israel presentó a Estados Unidos la lista de armas que desea adquirir en los próximos años de los arsenales norteamericanos.

El ministro de Defensa Israelí, Simon Peres se entrevistó con el secretario de Defensa estadounidense, James Schlesinger, para proseguir las negociaciones sobre la adquisición por Jerusalén de armas nuevas para sus Fuerzas Armadas.

Estas negociaciones, meramente militares, habían quedado interrumpidas cuando Israel se negó a los deseos norteamericanos para que modificara su dura posición frente a un nuevo Acuerdo interino de paz con Egipto sobre el Sinaí.

La consecución de este Acuerdo, junto a la firma por Israel y Estados Unidos de un compromiso de ayuda norteamericana a Tel-Aviv, renovó las discusiones sobre el rearme del Ejército Israelí.

La llegada del ministro Is-

raelí a Washington coincidió con la confirmación por el presidente Ford de la existencia de un acuerdo secreto entre ambos países para el reabastecimiento de armas ultramodernas norteamericanas al Estado judío.

Según este acuerdo, Estados Unidos venderá por vez primera a Israel misiles del tipo "Pershing, así como los supercazas "F-16", que no estarán listos para fabricación hasta 1979.

El ministro Israelí descartó que Israel arme estos misiles con cabezas nucleares, ya que además de estar prohibido en el acuerdo con Washington no es éste el deseo del Gobierno israelí.

A pesar de que expertos norteamericanos creen que Israel puede técnicamente fabricar sus propias armas nucleares. Peres garantizó que bajo ningún aspecto se utilizará ninguna arma atómica en la zona.

Peres insistió en que su Gobierno concederá garantías de que no colocará cabezas nucleares en cohetes, en caso de que Estados Unidos los suministre.

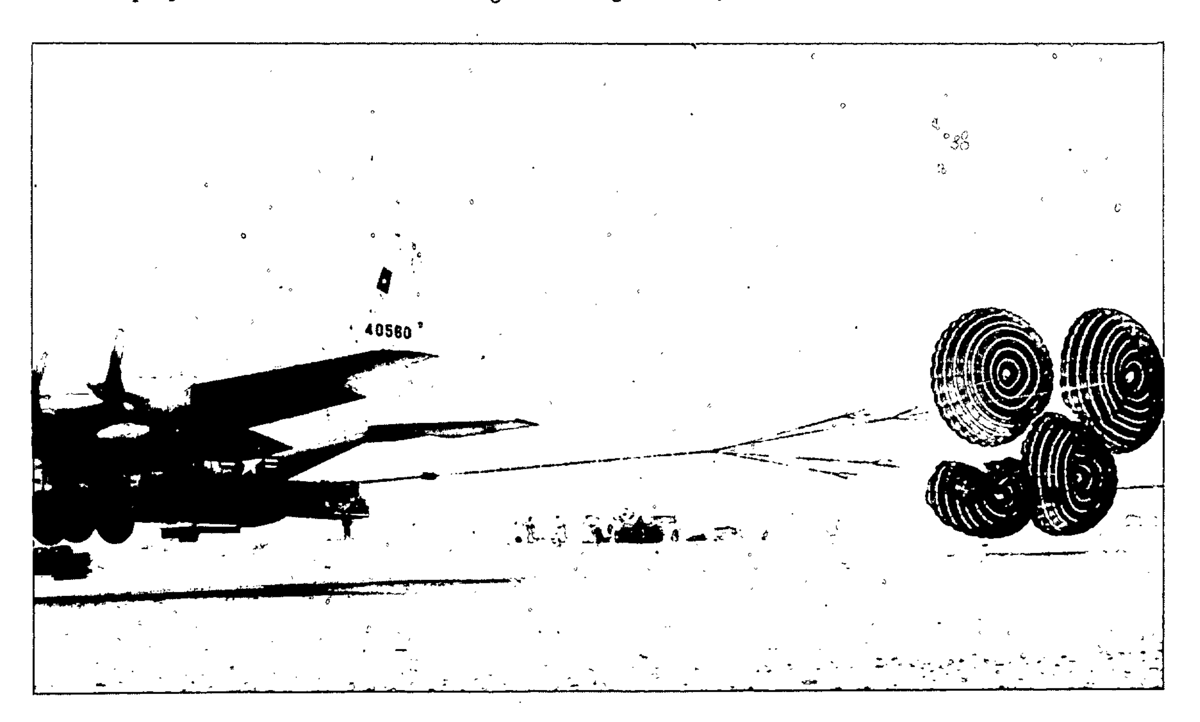
El ministro israelí defendió la compra de este tipo de misiles, que coloca cualquier capitál árabe al alcance del fuego israelí, como una réplica a la existencia de misiles soviéticos de parecido alcance en territorio egipcio, sirio y libio.

Peres también reveló que Israel desea armarse con otro misil de menor alcance, el "Lance", que según él sería equivalente a los que Egipto posee, los soviéticos "Frog" y "Scud".

Según Kissinger, la ayuda norteamericana a Israel en el terreno militar no excederá los 1.500 millones de dólares durante este año fiscal, aunque algunos expertos aseguran que esta cantidad no es la total después de los recientes acuerdos entre los dos países.

Radio Moscú atacó los proyectos estadounidenses de equipar al Ejército israelí con las armas y material más moderno, y dijo que éste era uno de los aspectos que estaba empeorando la situación en Oriente Próximo.

Respecto a la declaración de Peres a su llegada a los Estados Unidos de que las armas eran esenciales para preservar el equilibrio de fuerzas en Oriente Medio, la emisora informó que claramente "una carrera de armamento no contribuiría a preparar relaciones de buena vecindad entre los Estados".



A una altura de, tan sólo, 3 metros sobre el terreno, los paracaídas extraen una carga de más de 20 toneladas de un C-130 "Hércules", en una demostración efectuada en "El Centro", California.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Los cosmonautas soviéticos del Soyuz-18 y el Soyuz-19, se reunieron con motivo de la fiesta de la juventud, en el Comité Central, donde les hicieron la ofrenda del pan y la sal.

ESTADOS UNIDOS

Sale el Viking 2 hacia Marte

La sonda espacial "Viking 2" fue lanzada con éxito, el pasado día 10 de septiembre, desde Cabo Cañaveral, por un cohete "Titán-Centauro" y ha cogido la dirección de Marte.

Esta sonda se reunirá con el "Viking 1", lanzado tres semanas antes, para una misión idéntica de exploración del planeta rojo.

Los científicos esperan que el "Viking 1" pueda posarse sobre Marte el 4 de julio de 1976, con ocasión de las ceremonias del bicentenario de los Estados Unidos.

La segunda sonda deberá posarse sobre Marte al cabo de un año de su lanzamiento, o sea para el 9 de septiembre de 1976.

Cada uno de estos navíos espaciales será colocado en órbita alrededor de Marte y transmitirá fotografía a la Tierra. Después del análisis de estas fotografías se elegirá el lugar de aterrizaje.

En el momento de la salida del ingenio se produjo un ligero incidente: al despegar, el cohete "Titán-Centauro" ha incendiado un edificio situado a unos diez metros de la zona de lanzamiento, a pesar de que el edificio había sido diseñado de forma que pudiera resistir el fuego. Tres bomberos se intoxicaron al tratar de combatir las llamas.

GRAN BRETAÑA

Satélite europeo de investigación

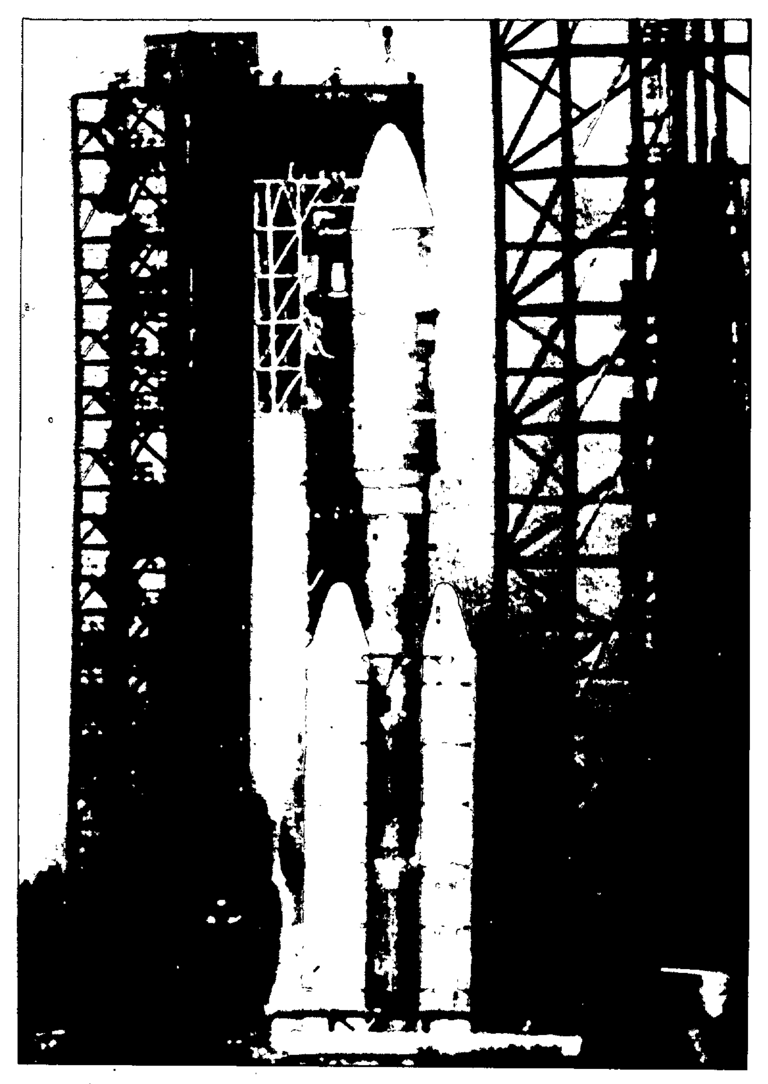
El prototipo "GEOS", satélite científico geo-avanzado de Europa, está siendo sometido a la inspección final en el centro espacial que la British Aircraft Corporation tiene en Bristol, al suroeste de Inglaterra. La European Space Research Association, "ESRO" (Asociación Europea para el Fomento de la Investigación Espacial), ha considerado que las pruebas reali-

zadas se han visto coronadas por un éxito completo y ello implica que ya se puede empezar a trabajar con la nave para los vuelos propiamente dichos. El "GEOS" se lanzará mediante un cohete desde un campo de pruebas norteamericano a finales de 1976 y constituirá un importante elemento en el marco de un estudio magnetosférico internacional de dos años de duración. Realizará experimentos científicos propuestos y encargados por siete países y gravitará en órbita a 35.000 km. sobre el Ecuador para detectar y medir los campos eléctricos y magnéticos que rodean a la tierra y el flujo de partículas solares. La información que reenvíe desde el espacio se distribuirá a científicos de todo el mundo. La decisión de dar el paso definitivo hacia adelante constituye la culminación de los trabajos de perfeccionamiento realizados durante 22 meses por el equipo internacional del consorcio "STAR", formado por 14 empresas de diez países europeos y encabezados por la British Aircraft Corporation como contratista de mayor relieve. La nave pesa 550 kgs. y está concebida para que tenga una vida útil de dos años.

INTERNACIONAL

En el COS-B participa España

Informaciones de última hora indican que el satélite "COS-B", tras haber completado su primer mes de misión con pleno éxito, tanto en el registro como en el procesado y transmisión de datos a tierra, se orienta hacia la nebulosa Crabe como una de sus misiones durante los dos años de vida prevista. Cabe destacar que la información recibida sobre la radiación gama ha de ser, no sólo de interés para la astronomía, sino de gran significado físico y valor práctico para la industria.



Cohete "Titán" que propulsó al recientemente lanzado Viking-2.

Fue lanzado y puesto en órbita, desde la base de lanzamiento de Western Test Range en Vanderberg (USA) el satélite "COS-B" de la Agencia Europea del Espacio (ESA).

Su finalidad es la de medir la radiación gamma que proporciona informaciones sobre procesos de alta energía (entre 25 MeV y 5 GeV) que no puede penetrar en la atmósfera terrestre y por consiguiente no puede medirse directamente.

Cinco instituciones científicas además del Centro Europeo de Investigación del Espacio, de Noordwijk (Holanda) han participado en este proyecto suministrando la carga útil que constituye el equipo científico de a bordo.

La responsabilidad del desarrollo, fabricación y puesta a

punto del satélite recayó por encargo de ESA sobre el consorcio industrial CESAR del que forman parte las industrias europeas MBB (Alemania) como contratista principal, AEROSPATIALE (Francia), British Aircraft Corporation (Gran Bretaña), ETCA (Bélgica), SELENIA (Italia) y CONSTRUCCIONES AERONAUTICAS, S.A. (España).

Construcciones Aeronáuticas, S.A. ha sido responsable de los subsistemas de estructura para los cinco modelos (modelo para ensayos mecánicos, modelo para ensayos térmicos, prototipo y dos unidades de vuelo) así como gran parte del control térmico y la totalidad del equipo de manejo en tierra.

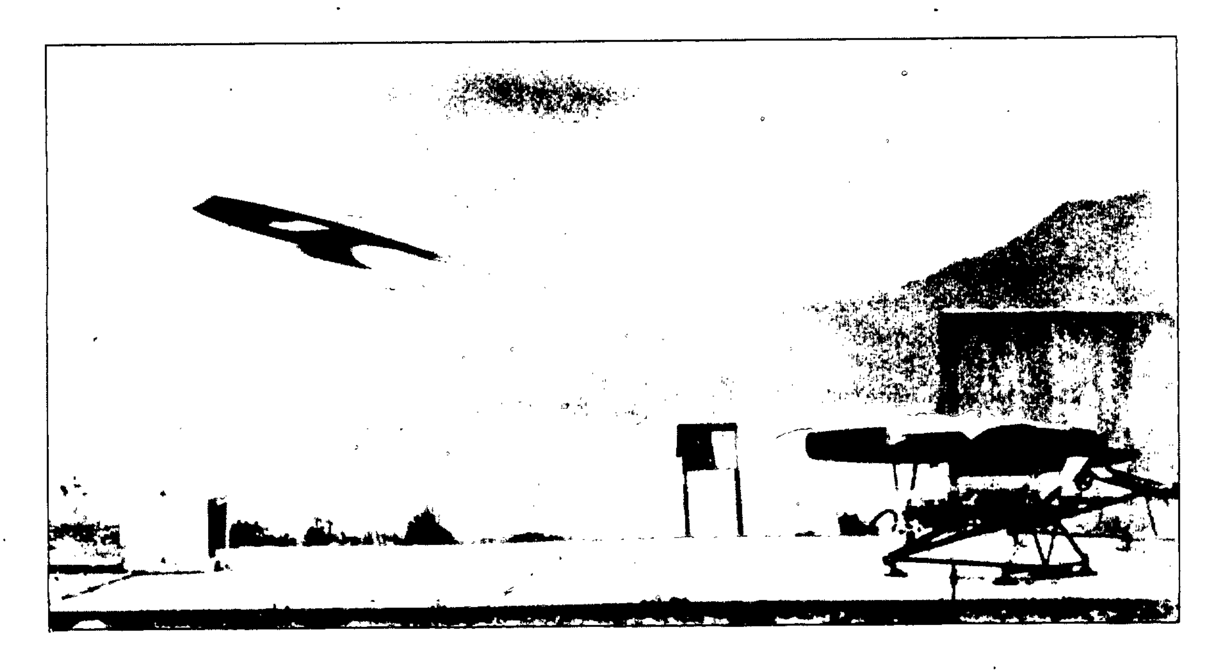
UNION SOVIETICA

Continúa el programa espacial

Tras los espectaculares ensayos, del "puente cósmico" "Soyuz"-"Apolo" y la segunda tripulación de la estación "Salyut-4", el programa espacial soviético continúa desarrollándose. El "Salyut-4" acaba de cumplir ocho meses en el espacio y se destaca la permanencia en órbita del "Luna 22" durante quince meses y el lanzamiento del "Vertikal-3".

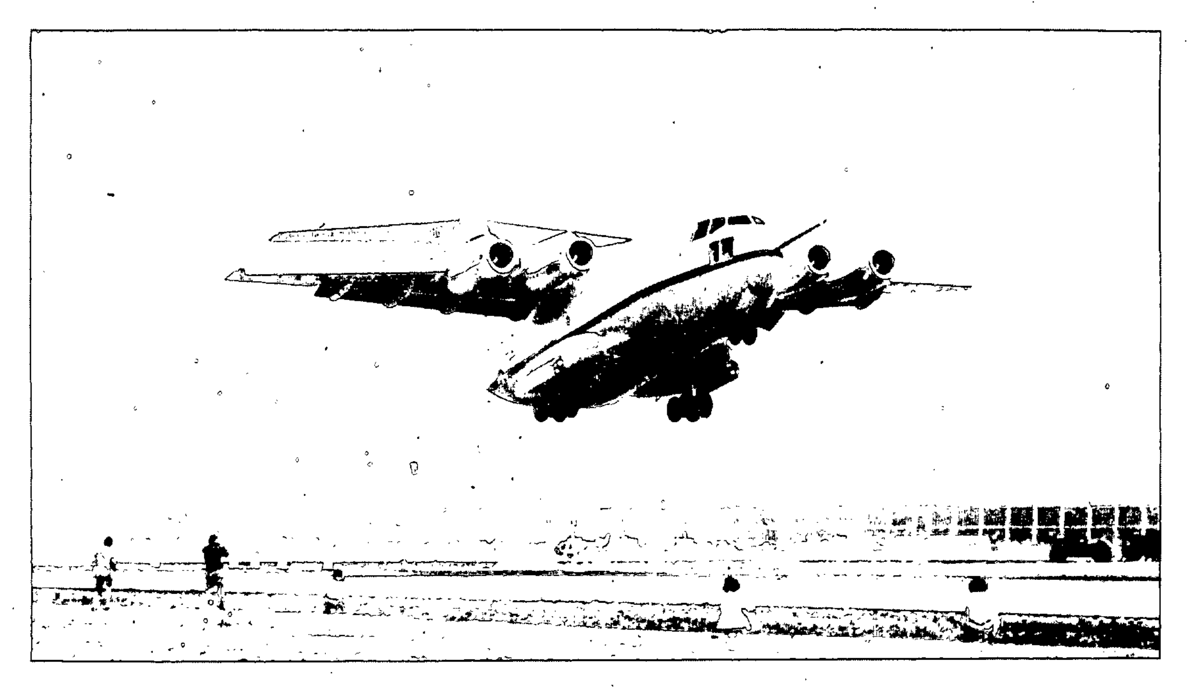
La estación automática soviética "Luna-22", que fue colocada en órbita lunar el 2 de junio del año pasado, ha cumplido quince meses en el espacio y continúa enviando valiosa información a Tierra. El pasado 24 de agosto, siguiendo un programa suplementario una vez cumplido el previsto inicialmente, se hizo descender el pericentro de la órbita del "Luna-22" hasta sólo 30 kilómetros sobre la superficie de nuestro satélite natural, lo que ha permitido obtener imágenes de la Luna de calidad extraordinaria. Al completar este experimento, la "Luna-22" ha sido colocada de nuevo en una órbita estable de 1.286 kilómetros de apogeo, 100 de perigeo, 21 grados de inclinación respecto al ecuador lunar y 3 horas de recorrido orbital.

La Prensa destaca el lanzamiento, realizado en la parte soviética de la U.R.S.S., del cohete "Vertikal-3", acompañado con otros dos tipo "M-100". El lanzamiento alcanzó los 500 kilómetros sobre la superficie, con objeto de estudiar la atmósfera y la ionósfera terrestre y la acción sobre ellas de la radiación. El lanzamiento del "Vertikal-3" es una nueva muestra de la cooperación cósmica de los países socialistas, ya que en la construcción del equipo científico y en el lanzamiento han participado, junto con la U.R.S.S., Alemania democrática, Bulgaria y Checoslovaquiá.



El CHUKAR, de Northrop, que hace de blanco aéreo, abandona su rampa de lanzamiento en una base de la O.T.A.N., en Creta.

MATERIAL AEREO



El día 26 del pasado mes de agosto, efectuó su primer vuelo el avión de transporte militar YC-15, de características STOL, de la Casa McDonnell Douglas.

ESTADOS UNIDOS

Vuela el "YC-15"

El primer prototipo del avión reactor de carga "YC-15 STOL" (despegue y aterrizaje cortos), construído para la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, efectuó su primer vuelo, de 2 horas 10 minutos de duración, desde el Aeropuerto Municipal de Long Beach a la Base de Edwards, de la Fuerza Aérea.

El vuelo se ha llevado a cabo solamente tres semanas después de la salida de fábrica del nuevo aparato de transporte, que tuvo lugar en la Douglas Aircraft Company, Division de McDonnell Douglas Corporation. El avión es uno de los dos modelos de prueba encargados por el Air Force System Command.

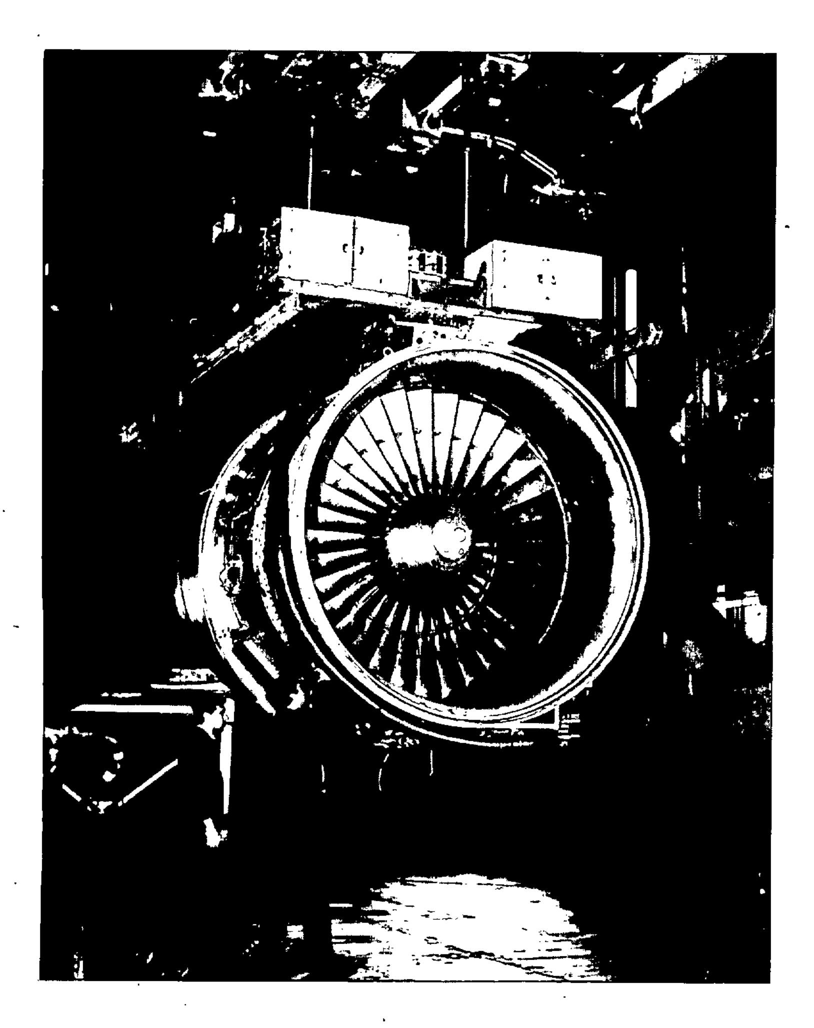
Los pilotos utilizaron únicamente 14 grados de los 24 grados máximos que los flaps pueden alcanzar en posición de despegue para este primer vuelo, pero el gran transporte de cabina ancha se alzó, sin embargo, sobre la pista en espacio de unos 911 m. desde la suelta de frenos. El peso al despegue fue de 76.205 kgs. El avión ha sido diseñado para operar en base a terrenos semipreparados de 2.000 pies de longitud (609,6 m.), llevando una carga útil de 27.000 libras (12.247 kgs.).

El avión se remontó sobre el Océano Pacífico para evolucionar en las inmediaciones de la Isla de Santa Catalina para una serie inicial de pruebas a 3.000 m. de altitud. Después el avión giró al noroeste hacia la Base de Edwards, de la Fuerza Aérea, cruzando la costa sobre Point Mugu y subiendo a la altura máxima de 20.000 pies (6.096 m.). La velocidad tope señalada para el vuelo fue de 458 millas por hora (737 kms. por hora).

Entre las pruebas programadas para este primer vuelo figuraban el chequeo de las cualidades de maniobra y respuesta a los mandos de vuelo, operaciones del tren de aterrizaje, extensión de flaps y slats y retracción de los mismos en

vuelo, comprobación funcional de sistemas, evaluación en vuelo a baja velocidad y aceleración hasta 300 nudos de velocidad aérea indicada.

A lo largo del vuelo, los datos de las pruebas fueron pasados por telemetría desde el "YC-15" a una estación de seguimiento de McDonnell Douglas situada en las montañas sobre Los Angeles, y después retransmitidos por microondas al Centro de Desarrollo de Vuelos de Douglas, en Long Beach. Un sistema especial ordenador procesó allí las señales de radio para dar a los ingenieros que observaban los monitores tipo televisión una lectura virtualmente instantánea del rendimiento del avión en cada una de las pruebas.



Motor Rolls-Royce RB-211-524, de 20 toneladas de empuje, que empezará a entregarse en 1976.

El "YC-15" es el primer prototipo que vuela para el concurso de la USAF denominado AMST (advanced medium stol transport). Es el primer reactor de transporte que utiliza los flaps con soplante exterior para acortar las carreras de despegue y aterrizaje.

Equipado con cuatro motores Pratt & Whitney JT8D-17, el "YC-15" podrá transportar una carga máxima de 63.000 libras (26.123 kgs.) y dispone de un 67 por ciento más de espacio para la carga que el actual transporte táctico de mayor tamaño de la USAF. Mide 124 pies 3 pulgadas de longitud (37,8 m.) y tiene una envergadura de ala de 110 pies 4 pulgadas (33,6 m.).

ESTADOS UNIDOS

Serie 50 del "DC-9"

El primer birreactor de transporte McDonnell Douglas "DC-9" Serie 50, el modelo más largo y de mayor capacidad del conocido avión de línea de corto a medio radio de acción, fue entregado a Swissair el pasado mes de agosto.

La Serie 50 es la quinta versión básica del "DC-9". Mide 40,72 m. de longitud y tiene una capacidad máxima para 139 pasajeros, en comparación con los 36,3 m. y un máximo de 115 asientos correspondientes al modelo Serie 30, que es el más utilizado por las líneas aéreas actualmente. Swissair explotará inicialmente la Serie 50 con 115 asientos.

La entrega de la primera unidad de la Serie 50 se ha producido justamente 25 meses después de que la producción del nuevo modelo fuera anunciada por McDonnell Douglas en julio de 1973, cuando Swissair formalizó el primer pedido para este modelo de fuselaje alargado.

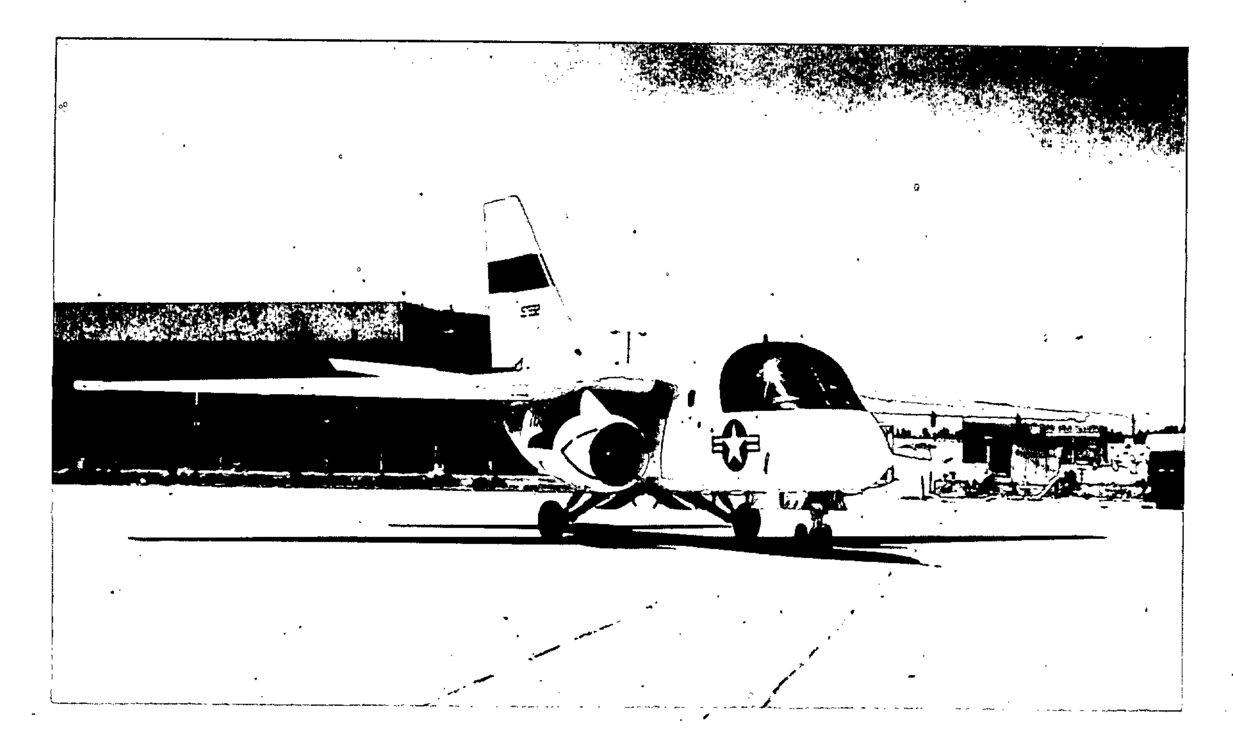
UNION SOVIETICA

"AVIAEXPORT"

Los éxitos de la industria de la aviación soviética en los últimos años, han elevado considerablemente el interés que despiertan en el mundo los aviones de fabricación soviética. Las compañías aéreas de los países socialistas realizan el transporte de viajeros en los modernos aparatos a reacción "IL-62", "TU-154" y "YAK-40". El turbohélice "An-24RV" –sencillo y seguro– se emplea con éxito en los países asiáticos y africanos.

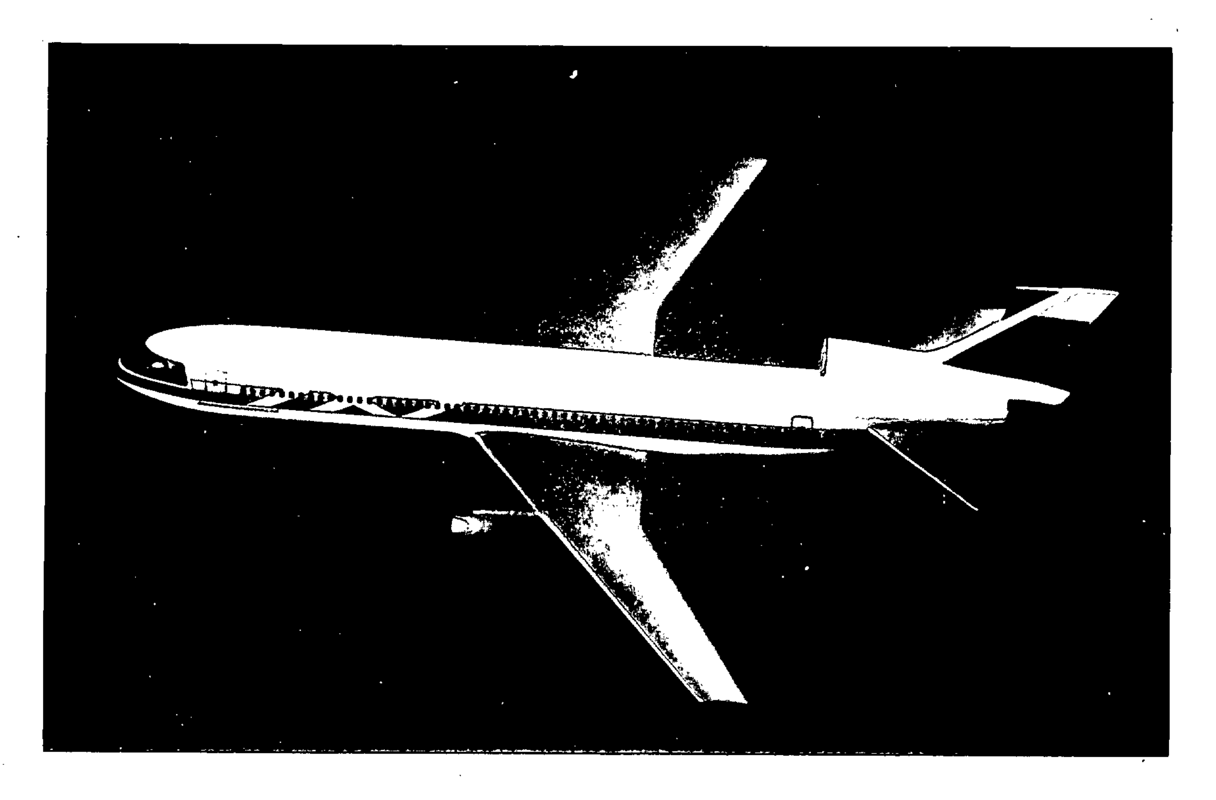
El "YAK-40" se utiliza en muchas líneas de Italia y RFA. Ahora está pasando "examen" en Francia, Gran Bretaña y Canadá con el fin de poder realizar vuelos regulares en esos países. Próximamente, los primeros "YAK-40" comenzarán su servicio en las líneas de Polonia. El año pasado, la entidad soviética "Aviaexport" montó cursos para centenares de extranjeros, con miras a capacitarlos como pilotos y especialistas de los servicios terrestres. La "Aviaexport" envió también en 1974 cerca de un millar de pilotos e ingenieros soviéticos a decenas de países en calidad de ayuda técnica. El material de aviación soviético se expone todos los años en 14 exposiciones o ferias internacionales.

La "Aviaexport" planea sacar al mercado en los próximos años nuevos modelos de aparatos. Son el "YAK-42", con salón para 120 pasajeros, que desarrolla una velocidad de 750 a 850 km/h., capaz de cubrir sin escala una distancia hasta de dos mil kilómetros. El aerobús "IL-86" para 350 pasajeros. Su velocidad será de 950 km/h. El "IL-76" de carga, que levanta hasta 40 Tm., con la particularidad de que podrá utilizarse para el transporte de contenedores "standard" marítimos y ferroviarios. Firmas y compañías de diversos países de Europa, Asia, Africa y América Latina han comprado en el último decenio unos tres mil aviones y helicópteros de fabricación soviética –comunicó en una reciente conferencia de prensa V. STUDENIKIN, presidente de la "Aviaexport"–. En esos diez años el volumen de las transacciones se ha multiplicado por diez.



El S-3A "Viking", de lucha antisubmarina es, quizás, uno de los aviones más sofisticados del mundo, en cuanto a equipo electrónico moderno. Aquí aparece en la fábrica de Lockheed, en Burbank, California.

AVIACION CIVIL



Maqueta del Boeing-7X7, que se exhibió en el último Salón Aeronáutico de París. Se trata de un avión de línea, de alcance medio, con capacidad para 200 pasajeros, propulsado por 3 reactores. Estará construido para 1980.

ESTADOS UNIDOS

Estudio de aviones comerciales STOL

Los aviones de la próxima década despegarán y aterrizarán en mucho menor espacio que los actuales, según ha declarado un portavoz de la NASA.

A este objeto se están estudiando dos nuevos tipos de sistemas de empuje, destinados a aprovechar una parte del viento producido por los motores para proyectarlo sobre los alerones, para el más fácil mantenimiento del avión en el aire.

Uno de ellos es una nueva versión del sistema que actualmente se emplea en el Centro de Investigaciones de la NASA, en California, en un C-8 Buffalo modificado. El otro es un nuevo concepto híbrido de empuje hacia arriba, que se vale tanto de alerones externos, como de alerones internos del motor.

Ambos sistemas tienen la ventaja de llevar incorporados reductores de ruido, de forma que los motores serán mucho más silenciosos que los de tipo convencional.

Como parte de la evaluación de los diseños, que se están llevando a cabo en las instalaciones de la Lokheed Georgia Co., por un importe total de 350.000 dólares, los ingenieros harán estimaciones de los consumos de combustible y de los costes de operación.

Estos nuevos modelos de aviones, capaces de aterrizar y despegar en pistas más cortas,

tienen una gran importancia para el desarrollo de la aviación comercial, que podrá instalar así aeropuertos cerca de comunidades consideradas hoy como de pequeño orden.



Interesante fotografía del aparcamiento de aviones en la fábrica Boeing, en Seattle, California. En el borde superior, vemos a dos Jumbos 747, luego se entremezclan los 737 con los 727, pertenecientes todos a diferentes compañías y en primer plano, la interesantísima versión militar del 707, con el Sistema de Alerta y Control en Vuelo (AWACS).

Mercancías peligrosas

El Departamento de Transporte de Estados Unidos ha facilitado un informe elaborado por un grupo de trabajo formado a principios del presente año para revisar la justificación del transporte vía aérea de mercancías peligrosas. Con el propósito de que no se permite el transporte de aquellas mercancías que no puedan ser controladas por la tripulación en caso de emergencia, el citado informe recomienda se prohiba totalmente el transporte de los siguientes materiales:

– Explosivos, excepto munición para armas de pequeño calibre.

– Cualquier material capaz de autoincendiarse.

– Materiales que tengan propiedades de fuerte oxidación.

– Materiales de alto poder corrosivo, incompatibles con el aluminio.

– Gases y líquidos que emitan vapores tóxicos.

Pueden obtenerse copias de dicha información dirigiéndose a la Oficina de Materiales Peligrosos, Departamento de Transportes de Estados Unidos, Washington DC 20590.

El "Boeing 7X7"

"Boeing 7X7" es el nombre que se aplica a una futura familia de reactores comerciales que incorporarán sustanciales mejoras tecnológicas, con

inclusión del aprovechamiento del combustible, menor ruido ambiental, mayores alicientes y servicios para los pasajeros y mayor economía. Los trabajos actuales se centran en un avión de alcance medio para 200 pasajeros; que tendrá un tamaño muy inferior al de cualquier otro avión de fuselaje ancho; pero que ofrecerá muchas características avanzadas del "747", con inclusión de pasillos de cabina dobles.

Boeing y Aeritalia, de Italia, han invertido más de dos años, cerca de 40 millones de dólares y más de 1.000 horas de ensayos en túnel aerodinámico y han evaluado en profundidad unos 100 modelos diferentes dentro del esfuerzo que se realiza en el programa "7X7". Actualmente, se dedican a este programa, en Boeing, más de 300 personas.

INTERNACIONAL

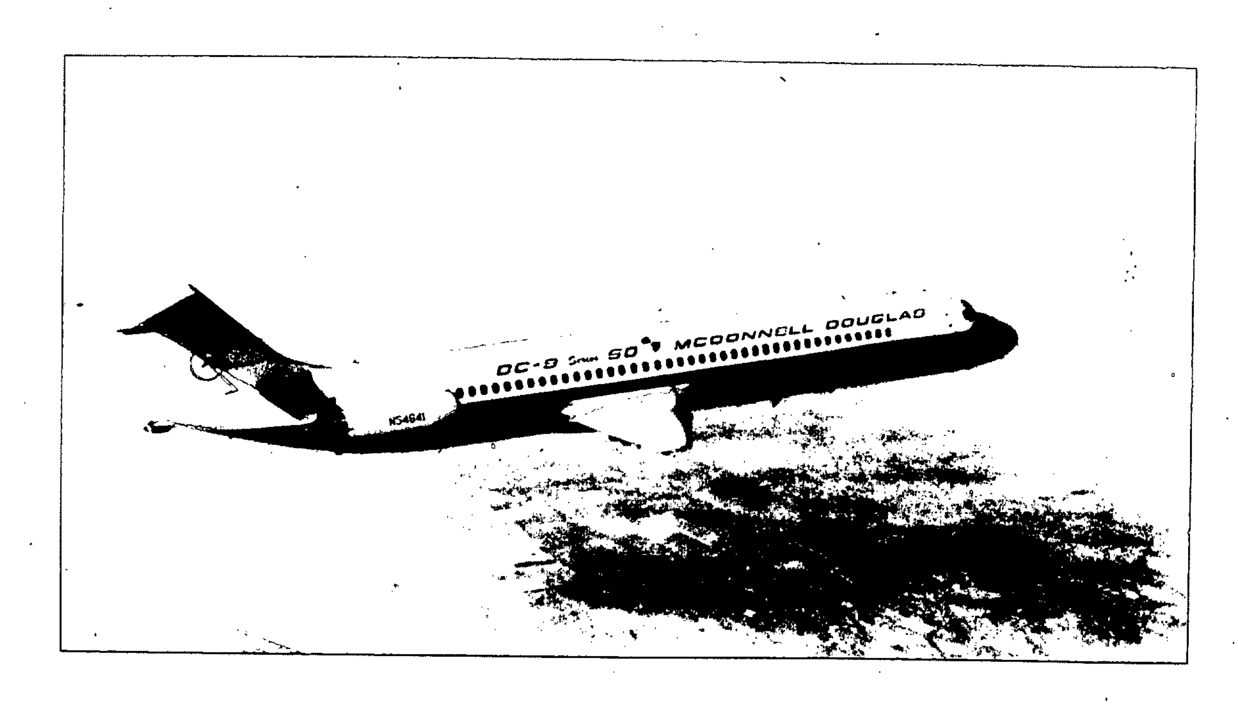
Sistema Laser para calcular la distancia de los satélites

El Instituto de Geodesia Aplicada, de Francfort, adjudicó a GTE Sylvania Inc. un contrato para el suministro de un sistema Laser avanzado para calcular la distancia de los satélites. Este sistema, destinado a estudios geodésicos, permitirá efectuar mediciones de una gran precisión de la distancia que separa los satélites de una estación terrestre situada cerca de la ciudad de Wettzell, en la selva Bávara.

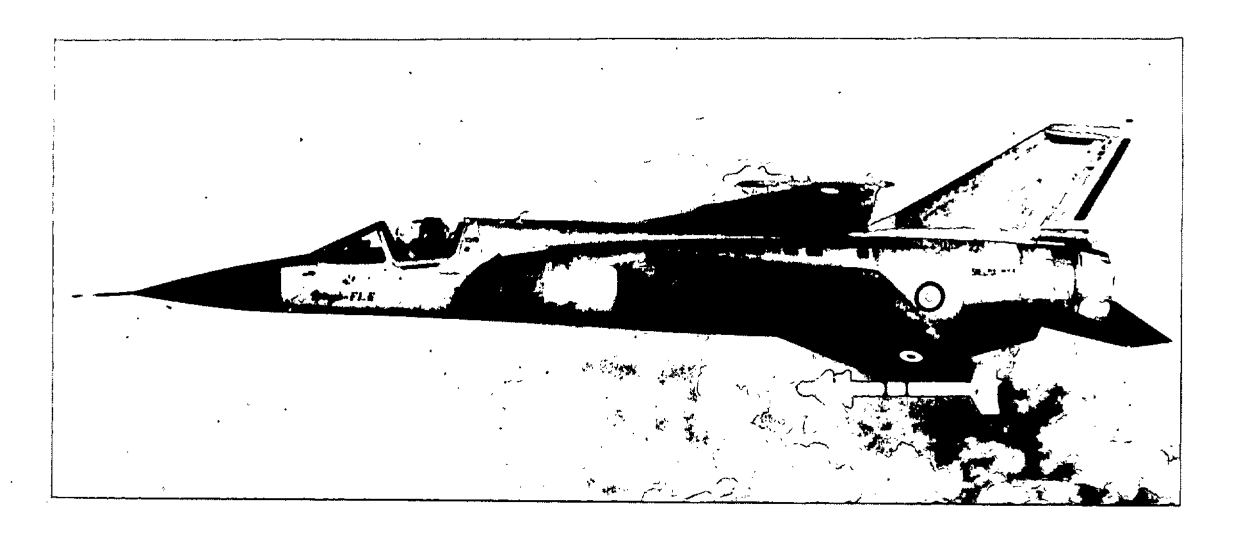
La geodesia es la rama de las matemáticas aplicadas que se utiliza para medir o determinar la forma de la Tierra o de una gran parte de su superficie.

La parte más importante de este sistema es un transmisor Laser de neodimio que, cuando está en actividad, envía una pulsación Laser a un retroreflector montado sobre un satélite, y éste devuelve la pulsación a la estación terrestre. La medición de la distancia, con una precisión de unos pocos centímetros, se obtiene después calculando el tiempo transcurrido entre ambas pulsaciones.

Estas informaciones precisas son necesarias para determinar mejor la forma y la amplitud de la gravedad terrestre y para averiguar los cambios tales como los desplazamientos de los continentes, los movimientos de los polos y las variaciones de la rotación de la Tierra.



DC-9 de la Serie 50, apto para 139 pasajeros; 24 más que en la Serie 30 y con menor consumo de combustible.



EL MIRAGE F-1 E

Por ANTONIO BALZAMO
(De "Rivista Aeronautica Astronautica-Missilistica")

El avión "Mirage F-1" de la Marcel Dassault, presta ya sus servicios en "l'Armée de l'Air" desde hace más de un año, en la que está sustituyendo a los "Vautour" y "Mirage III". Realizado para suceder, principalmente, a este último, el "F-1" ha conocido un discreto éxito comercial con su exportación a España, Sud Africa, Kuwait, Grecia y Egipto.

Su última versión, la "F-1E", propulsada por el SNECMA M53 de doble flujo, se presenta como un interesante avión, bajo el punto de vista militar. El principal mérito de este avión es el de unir a sus ya elevadas características, una célula y un sistema de armas de probada eficacia, diferenciándose de sus precedentes versiones, sobre todo, por el nuevo motor que lo equipa.

En el aspecto general, el avión no ha sufrido notables modificaciones, como se verá más adelante. Lo que se quiere resaltar aquí, es cómo la Dassault ha respetado rigurosamente el criterio de introducir en el avión el menor número posible de innovaciones. Se trata de un procedimiento diametralmente opuesto al proyecto que ha dado vida al "YF-16", de la General Dynamics, pero que, sin lugar a dudas, proporciona sólidas garantías, pues en el caso del "Mirage F-1E", se ha podido constatar cómo la adopción de un reactor de avanzada tecnología, montado sobre una célula de probadas cualidades, ha dado como resultado un avión de combate de avanzadas características, que sólo necesita un mínimo de puesta a punto para considerarlo operativo.

Externamente, las diferencias entre el "Mirage F-1C" y el "F-1E" consisten en la distinta sección del morro —ahora más alargada también para alojar equipos electrónicos más sofisticados y el radar "Cyrano IV", serie 100— en la presencia de un brazo retráctil para el reabastecimiento en vuelo de combustible, y en las tomas de aire, que son más amplias. Alas, empenajes

y todas las partes móviles, son idénticas a las del "F-1C", mientras que el tren de aterrizaje ha sido robustecido.

En el interior, la estructura del fuselaje ha sufrido diversas modificaciones para permitir la instalación del motor SNECMA M-53 y otros nuevos aparatos electrónicos. Este reactor presenta, respecto al ATAR 9K 50 que equipa a la versión "F-1C", un volumen menor aun conservando el mismo diámetro. Su longitud no alcanza 1,10 metros, pesa unos 100 kilogramos menos y, no obstante el aumento de la relación de presión, los escalones del compresor han sido reducidos a 8 (uno menos que los del ATAR 9 K50).

El "M-53", realizado según un concepto modular que facilita su construcción y mantenimiento, es el primero de una serie destinada a aviones de elevadas características o, en cualquier modo, que alcancen velocidades superiores a Mach 2,5. La SNECMA estudia la posibilidad de obtener una versión más potente y, al mismo tiempo, trabaja para reducir sensiblemente su peso de 1.420 a 1.300 kilogramos; trabajos que van por buen camino, considerando que el motor hoy fabricado pesa 60 kilogramos menos, es decir 1.360 kilogramos.

Este motor destaca también, entre los americanos "F-100", "F-101" y "J-101" y el inglés "RB-199", por sus reducidos tipos de diluición (0,4) y, de compresión (8,5). En los propulsores citados, a excepción del "J-101", el tipo de diluiciones netamente superior y el de compresión, se eleva, en todos, a casi el triple. En términos de consumo, a velocidades subsónicas, se deduce que los motores norteamericanos llevan ventaja, pero el francés, a medida que se aproxima al Mach 2, resulta más económico.

Con relación al "F-1C", el "F-1E" presenta las siguientes ventajas:

- Menor tiempo de subida y mayor aceleración.
- Un 25 por ciento más de maniobrabilidad.
- Posibilidad de volar a Mach 2,2, sin límites de tiempo.
- Incremento de radio de acción.
- Menor carrera de despegue.
- Radar "Cyrano IV", serie 100.
- Sistema de navegación inercial SKN 2603, derivado del adoptado por el "Super Etendard".

El nuevo radar ofrece interesantes posibilidades de combate, como son entre otras, la interceptación frontal de aviones que vuelen a Mach 3, mediante el empleo de misiles Matra 530 y Super 550; de operar con eficacia incluso a baja cota y la de poder ser usado en "scanning" sobre la superficie del mar.

El armamento del "F-1E" está basado en dos cañones de 30 mm DEFA 553, de 270 disparos cada uno, y en una vasta gama de cargas, lanzables y de caída, suspendibles de siete puntos. Bajo el fuselaje puede transportar dos toneladas, mientras que en los tres puntos de suspensión de cada semiala es capaz de soportar, de interior a exterior, 1.250, 500 y 120 kilogramos respectivamente.

Consideradas las buenas características en el vuelo a baja cota y su elevada velocidad, se ha dicho que es muy posible equipar al "F-1E" con el misil "Exocet", lo que permitiría al nuevo "Mirage" poder, también, llevar a cabo misiones antinave. Recordemos que las misiones tipo que este avión puede realizar son:

- Interceptación pura.
- Penetración a baja cota.
- Combate a media y baja cota.

Para la realización de la primera, se precisa un avión altamente supersónico, con fuerte aceleración y de buena maniobrabilidad. Por otra parte, su capacidad electrónica debe ser lo bastante avanzada, como para lograr la localización del enemigo en el menor tiempo posible y antes de que él lo haga respecto a nosotros. El "Mirage F-1E" tiene, en efecto, una apreciable velocidad que, al decir del constructor, alcanza el Mach 2,5 y si, pese a esto, no puede competir en aceleración con los máximos representantes de su categoría

—los "F-14" y los "F-15"— se puede afirmar que el avión es apto para asumir esta misión.

La presentación a baja cota es, quizás, la función que el "F-1E" puede llevar a cabo con mayor éxito, gracias a unos planos que no sufren pesadas limitaciones por la turbulencia. El radar "Cyrano IV", serie 100, y la experimentada gama de armamento hacen el resto.

La última de las misiones indicadas —que en término inglés se denomina "dogfighting"— es aquélla en la que el "Mirage F-1E" compitió con los "YF-16", "YF-17" y "Viggen" para la elección del sucesor del "F-104 Starfighter", es decir, el papel para el que se requiere un caza ligero.

A este respecto, es de resaltar el polémico clima creado en torno a la efectiva idoneidad del avión Dassault para realizar esta última misión, confrontándose con los citados "YF-16" e "YF-17". Las declaraciones del General Stehlin, que pusieron en neta evidencia la superioridad de los aviones presentados por la General Dynamics y la Northrop, dieron vía a una serie de hipótesis, suposiciones y juicios, de los que, aun dándolos por sabidos, haremos un breve balance final.

Tanto el "YF-16" como el "YF-17", y su derivado "YF-18", presentan la ventaja, no desdeñable, de poseer una excelente relación empuje/peso y una mayor maniobrabilidad. Pero el precio de estas brillantes prestaciones, radica en la aplicación de nuevas técnicas que no están suficientemente experimentadas y que, a la larga, podrían reservar alguna desagradable sorpresa. Por otra parte, estos aviones son mucho más complejos, bajo el punto de vista constructivo, que el "F-1E".

Otro punto muy discutido es el relativo a los criterios que determinaron la construcción de los tres aviones. Los franceses mantuvieron desesperadamente la opinión de que los aviones USA, a causa de su mismo tecnología, se enfrentarían con problemas que, en el mejor de los casos, serían los de su laboriosa puesta a punto. Los americanos replicaron exaltando la extrema vanguardia del producto ofrecido y remachando las señaladas ventajas de empuje y maniobrabilidad. En este punto, emerge la crítica francesa relativa al hecho de que, mientras el "F-1E", por lo que respecta a célula y sistema de armas, es un avión prácticamente operativo, sus antagonistas del otro lado del océano no son otra cosa que prototipos, una especie de bancos de prueba volantes bien lejanos de aquéllo que será el definitivo avión. Las ventajas derivadas de poseer características más sofisticadas —el "Fly by Wire", por ejemplo— vendrán condicionadas por una todavía larga serie de pruebas que podrían evidenciar dificultades de empleo, por ahora imprevisibles.

Como quiera que se ha malogrado la campaña de propaganda llevada a cabo por Francia, el "Mirage F-1E" perdió su primera y fundamental batalla —y el "YF-16" fue elegido, como se sabe, por Bélgica, Dinamarca, Holanda y Noruega— y ahora es difícil prever cuál será su futuro. De lo que no cabe la menor duda, es de que el avión de la Dassault ha sido fuertemente dañado, además de por no haber sido adoptado por las Fuerzas Aéreas de los citados países, por el hecho de ser el resultado del perfeccionamiento de otro avión existente y no expresamente concebido para el "LWF", como ocurre con el "YF-16".

El poseer una experiencia acumulada por el "F-1C" es, en efecto, una garantía de confiabilidad, pero el "prudente" comportamiento que ha dado vida al "F-1E", puede también ser interpretado como una inevitable muestra de inferioridad tecnológica con respecto a la industria norteamericana.

Bibliografía

LIBROS

LA HISTORIA POLITICA DE LAS DOS ESPAÑAS.–Por José María García Escudero.–Editora Nacional.–La importancia de la obra que García Escudero presenta a la meditación de los españoles justifica la extensión que dedicamos a este comentario.

Acaba de publicar José María García Escudero, lo que él llama "un libro sobre la historia" con el objeto de contar tanto lo que pasó en la España de los últimos años, como para reflexionar sobre el porvenir. El autor confiesa que más que libro para historiadores aspira a presentar un libro para políticos en el más amplio sentido de la palabra, porque, como el mismo dice ¿quién, que tenga un mínimo de preocupación por su país no es político de alguna manera?

Según propia confesión, "La Historia Política de las dos Españas" pertenece a la clase de obras que acompañan a su autor a lo largo de su vida. En sus páginas van prendidas no solamente las esperanzas, las decepciones y los nombres entrañables desaparecidos en la tremenda aventura vivida por el autor, sino, también, la insólita y terrible experiencia de toda una generación.

La obra de García Escudero aparece, a mi modo de ver, con un sentido de la oportunidad que constituye uno de sus más importantes valores. Entre los rasgos que caracteriza la época actual se encuentra el de la abundancia de trabajos historiográficos de la edad contemporánea española. Los estudios, artículos, monografías, los gruesos volúmenes, se suceden sin interrupción tratando de contar a los españoles lo que ha sido nuestra aventura en los dos últimos siglos. Los autores más diversos se han lanzado, espontáneamente o no, a esta tarea y raro es el día en que un nuevo trabajo no viene a ocupar nuestra atención. Autores nacionales y extranjeros nos lanzan desde todos los rumbos y con mayor o menor acierto el resultado de sus investigaciones y no es cosa de citar nombres para demostrar todo lo que estamos afirmando. Los escaparates de las librerías lo dicen todo.

Es bien cierto que algunas de estas obras han representando importantes aportaciones al esclarecimiento de los acontecimientos de la época. Estudios tan rigurosos y documentados como los de los hermanos Salas, Martínez Bande, José Ramón Alonso, Pabón y alguno otro, constituyeron contribuciones de un valor incalculable. Pero, desgraciadamente, estos casos no han sido tan frecuentes como fueron de desear y, especialmente, en los últimos meses se ha abatido sobre nosotros un verdadero aluvión de "creaciones" historiográficas, algunas de insospechada procedencia, cuya misión no parece otra que desorientar la realidad de nuestra época y llevar el desconcierto al ánimo del lector poco avisado. Se da esta circunstancia en momentos en los que el conocimiento de nuestra historia contemporánea es más necesario y urgente.

La obra de García Escudero viene como anillo al dedo para reprimir el desbordamiento de trabajos que, por mucho que traten de ocultarlo, están escritos con la intención de tergiversar los antecedentes de nuestro tiempo y torcer el rumbo histórico de España. Se trata de publicaciones que dan la razón al doctor Marañón cuando nos advierte: "La historia moderna ha sido elaborada a partir de mediados del siglo XVIII con un inmenso esfuerzo de erudición y de genio, pero, con un prejuicio político: el prejuicio liberal, que ha desfigurado muchas veces la verdad. Yo soy liberal y creo que el porvenir del mundo será liberal, pero reconozco los pecados del liberalismo y uno de ellos es haber hecho a su gusto la historia del mundo" ("Españoles fuera de España", página 34). De eso se trata descarada o encubiertamente hoy; de desfigurar la verdad y hacer la historia de España al gusto de determinados grupos, sobre todo la historia más reciente.

El mismo autor nos cuenta la historia de un, al parecer, prestigioso profesor de economía que, intrépidamente, publicó no hace mucho, un grueso volumen bajo el título de "La República. La Era de Franco", en el que se cometen tantos errores que, cuando se citan nombres, fechas y cifras, muy rara vez se hacen con acierto. El profesor La Cierva al referirse a este libro calificó al autor de "Cero en Historia". Pero, este es tan solo uno de los muchos ejemplos de las publicaciones hoy en circulación. La lista se haría interminable.

Pero dejando aparte su oportunidad. "La Historia Política de las dos Españas", de García Escudero, constituye un trabajo en el que el rigor, la profundidad, la erudición y el equilibrio, se concitan para convertirla en una obra de la que

ya no podrá prescindirse en el estudio de la España contemporánea. Después de leerla: lectura fascinante, densa, apretada, a veces no fácil, se advierte que algo ha cambiado en nosotros, aún cuando no siempre estemos de acuerdo con su autor: en puntos accesorios.

No es exageración afirmar que es, una de las obras más importantes escritas sobre un tema de tanta actualidad y que, difícilmente, podrá ser rectificada sustancialmente. Toda ella es un grito por el dolor de España y un generoso esfuerzo por alcanzar una reconciliación que le ponga fín. Es una mano tendida al adversario de ayer, un adversario del que no sabemos si sabrá apreciar el gesto. Estoy plenamente de acuerdo con el crítico que ha dicho que debiera ser de lectura obligaroria para todos los que se preguntan hacia donde va esta España nuestra.

El autor hace de su obra una rápida pasada al siglo XIX, al que dedica poco más de doscientas páginas, de las dos mil incluídas en el texto, es, pues, un estudio somero sobre el que no debemos extendernos demasiado, pero, donde nos hace notar como España se adelantó imprudentemente a los demás países europeos al establecer el sufragio universal antes que cualquier otro, en 1890. ¡Y con una población cuyos dos tercios eran analfabetos! La imprudencia se hace más evidente cuando consideramos que en la democrática Suiza no se instituyó el sufragio universal hasta 1971 (no es error: mil novecientos setenta y uno) cuando se otorgó el voto a las mujeres y en Inglaterra la "Representation of the people Act", que convirtió el sufragio en verdaderamente universal, no fue votada hasta 1918. Esta Ley creó, de golpe, ocho millones de electores, e hizo desaparecer al Partido liberal, que tanto había luchado por el sufragio universal y, al mismo tiempo, señaló el comienzo de la decadencia de la Gran Bretaña y la desmembración de su Imperio, hoy en plena liquidación, ya en las garras de las luchas regionalistas. Y menos mal, para los democráticos países europeos, que el sufragio universal se practica con toda clase de restricciones al no votar la nutrida colonia extranjera inmersa en su población obrera, de la que constituye un 12 por ciento, aproximadamente, sin contar a sus familias. Lo mismo se puede decir de América. Durante mi permanencia en Alabama, en 1955, sólo votaba el 52 por ciento de la población. Hoy no sé lo que pasará.

El autor nos va relatando la inmensa tragedia de un pueblo de cabezas calientes que no perdonan que le aburran:

"El español bosteza
¿es hambre, sueño, hastío?
¡doctor! ¿tendrá el estómago vacío?
El vacío es, más bien, en la cabeza".

Así Machado, burla, burlando, nos da parte de la clave de muchos acontecimientos que luego historiadores tratan de descrifrar a su manera y nos relatan con mejor o peor intención. Los españoles se encierran o se dejan encerrar en callejones sin salida, por los que corre luego la sangre. Sangre de hermanos, derramada con odio hasta el exterminio y la atonía.

Por las páginas de la "Historia Política de las dos Españas", van pasando la Revolución de septiembre; la primera república; la Restauración; el desastre del 98; los particularismos regionalistas, aquéllos que fueron calificados por Unamuno como regreso a la vida intrauterina; las sombras borrosas de los políticos que liquidaron el período. Pabón dice de Romanones: "Ve en pequeño, actúa en pequeño, mide difícilmente las consecuencias de sus actos" y Cambó, más apasionado y que le apreciaba, a su manera, dice: "Cada gesto de su cara es un delito". El tiempo pasa, mientras España rueda por el despeñadero.

El entreacto de la Dictadura de Primo de Rivera, traída en volandas por un pueblo al límite de sus fuerzas y abandonada, siete años más tarde, por el mismo pueblo en trance de aburrimiento y unos intelectuales que primero alabaron para después atacarla ferozmente. Llegó a decir Ortega de la Dictadura: "No hay punto en la vida española en que la Dictadura no haya puesto su mano de sayón. No es imposible, pero si sumamente difícil, *hablando en serio y con todo rigor*, encontrar un régimen de poder público como el que ha sido, de hecho, nuestra Dictadura en todo el ámbito de la Historia, incluyendo los pueblos salvajes". ¿Se puede tomar en serio al que pretende hablar en serio?

Como dice García Escudero, la Dictadura hizo cambiar a España de fisonomía en el sentido más literal de la expresión, atendiendo a los caminos, canales y pantanos que comenzaron a dibujarse en su geografía. Pero, las obras públicas eran sólo la parte visible del "iceberg"; la que emergía de toda una política económica coherente.

Pero, las realizaciones materiales parece ser que no bastan a un pueblo. "Lo único que no aguanta el español son dos años de buenas cosechas" se dijo alguna vez. El Dictador, abandonado de todos, dejó el Poder con un gesto de amargura y asco, falleciendo en París pocas semanas después, no se sabe si de asco o amargura.

Dice el autor que ésta fue la triste enseñanza que la experiencia suele dar a los que despolitizan una sociedad y luego pretenden que súbitamente se politice a su favor, como si después de haber limado a un perro los colmillos, para que no nos muerda, nos extrañásemos de que tampoco pueda morder a los demás. La comparación no parece muy consistente, pues, en el caso próximo de Portugal, hemos visto como el Doctor Caetano, adversario de la Dictadura de Salazar, trató durante seis años de politizar un pueblo con los resultados que tenemos a la vista. ¿Cuántos años necesita un catedrático de Derecho Administrativo para hacer crecer los colmillos de un perro? Hay quien empieza a pensar que el MFA sucedió a Salazar, olvidando los seis años del Doctor Caetano. Igualmente se cree que el bolchevismo barrió al Zarismo.

Comentaba Richelieu que el objeto del Gobierno no era la dicha de los pueblos, sino la seguridad del Estado, sin la cual, no hay dicha ni pueblos, y, el recientemente citado Ortega, afirmó que la misión de los gobiernos no es traernos el Paraíso a la Tierra, sino evitarnos el Infierno. Y en buena forma y ligero de espíritu, seguía escribiendo que Aristóteles al preguntarse cual es el propósito y designio de la ciencia política, se responde no ser otro que "hallar los medios para conseguir la anastasia". Y aclaraba, refitolero: "la anastasia no es, como de primera intención pudiera creerse, una buena moza de Madrid, sino lo contrario de la astasia: la anastasia es la estabilidad".

Pero ya llegaría la hora de la astasia, con la caída de la Monarquía y la llegada de la República y el atolladero de la guerra civil. La República no sólo no pudo resolver el problema de la convivencia de los españoles, sino que lo agravó en la medida de sus fuerzas. José Antonio resumió el período en un discurso pronunciado en 1935 en el Parlamento: "Tuvísteis a España abierta e ilusionada y desperdiciásteis otra vez aquella ocasión del catorce de abril... la desperdiciásteis y en vez de aprovechar aquella coyuntura de unidad magnífica, dolorosa para algunos, pero prometedora, la convertísteis en una política que nos dividió, que nos exasperó, que nos lanzó a unos contra otros". A partir del 16 de febrero, es difícil que un grupo de hombres cometiera mayor número de errores.

Nada define mejor la situación en las últimas semanas de la República como el discurso de Prieto, en Cuenca, el 1 de mayo de 1936: "España atraviesa en estos instantes dificultades enormes, de las mayores que se han presentado a lo largo de su vida. No hay hipérbole alguna en afirmar que los españoles de hoy no hemos sido testigos jamás, ¡jamás! , de un panorama tan trágico, de un desquiciamiento como el que España ofrece en estos instantes. España es un país sobre el cual se ha colocado el cartel de insolvente".

Todo lo cual no fue obstáculo para que el 18 de julio, el líder socialista, en memorable discurso radiado a toda España, se declara dispuesto a morir en defensa del desquiciamiento al que él y sus correligionarios habían arrastrado al país. " ¡Rendirse nunca! ¡Rendirse nunca! ", repetía, dándose golpes en el pecho que resonaban en los altavoces, lanzando a la lucha a los pobres milicianos, empujados a la muerte por sus dotes histriónicas.

Al final de la contienda, los políticos, intelectuales y caudillos del bando rojo, se acusaron, con rara unanimidad, de haber convertido al país en una jungla, pero ello, lejos de provocar su arrepentimiento, no les impidió intentar el retorno a la situación ya superada, tantas veces como pudieron y por todos los medios a su alcance.

En estas circunstancias, como afirma García Escudero, no debe extrañarnos que los rojos perdieran la guerra a pesar de su superioridad en medios y ayuda recibida del exterior. En cuanto a esta España, a la que hoy muchos doctores no quieren reconocer como roja e insisten en llamar republicana o gubernamental, baste decir que en ella fueron asesinados republicanos tan conspicuos como Salazar Alonso, Melquíades Alvarez, Gerardo Abad Conde, genera al López Ochoa, Rey Mora, Rico Avello, Alvarez Valdés, Martínez de Velasco y un largo etc. Mientras otros como Madariaga, Marañón, Ortega y Gasset, Casares Quiroga, Pérez de Ayala, Lerroux, Alcalá Zamora, Juan Ramón Jiménez y otro largo etc., encontraba la salvación en la huída al extranjero o en el alejamiento del territorio dominado por sus amigos políticos. Hasta Prieto, huye de la Zona roja, poco después de cesar como ministro.

La cosa no era para menos, pues como confesó en su día Irujo, ministro de Justicia del gobierno "republicano", "las tapias de los cementerios, las prisiones y otros lugares, se han llenado de cadáveres. Hombres representativos de la opresión y caballeros del ideal, sucumbieron juntos y están mezclados en monstruoso montón. Mujeres, sacerdotes, obreros, comerciantes, intelectuales, profesionales liberales y parias de la sociedad, han caído víctimas del paseo".

Después de la victoria de Franco, García Escudero resume la ideología del nuevo estado como un régimen de autoridad y jerarquía, con respeto a la personalidad de las regiones, pero, sin que ello suponga merma alguna de la unidad absoluta de la Patria, revigorización de los municipios y sufragio a través de aquellos organismos técnicos y corporaciones que representa de manera auténtica los intereses de la voluntad nacional y la realidad española. Sentido social, negación de la lucha de clases, anticomunismo y deberes y derechos del trabajo. No falta la alusión a los intelectuales equivocados y al virus que jamás debió atravesar las fronteras, para traer lo que hay de demoledor en otros países, aunque se revistiese de literatura.

El Jefe del Estado manifiesta su intención de combatir lo que años más tarde llamará "demonios familiares de los españoles", a saber: "espíritu anárquico, crítica negativa, insolidaridad entre los hombres, extremismo y enemistad mutua". Sus palabras clave son: autoridad, continuidad, convivencia, fe, realidad, servicio, trabajo, unidad, voluntad...

Se refiere, igualmente, el autor a lo que califica de la mayor hazaña política de Franco al salvar, por su habilidad diplómatica, la neutralidad de España durante la Segunda Guerra Mundial. "Hasta sus peores enemigos —escribe Thomas— no tienen más remedio que reconocer que la habilidad de Franco para conservar a España fuera de la Guerra Mundial fue verdaderamente admirable". Del mismo parecer, entre otros muchos, es James W. Cortada cuando escribe: "uno no tiene más remedio que admirar la habilidad española para evitar que ambas potencias (los aliados y el Eje) lograron importantes concesiones cuando más necesidad tenían de ellas". Y el expresivo testimonio de Raymond Cartier, quien

al estudiar los documentos del proceso de Nuremberg confiesa: "mi solitaria admiración... ante la valentía del dictador mal asentado que, a la cabeza de un país agitado, resistió al Atila de 1940". Todo ello, mientras otros neutrales, como Suecia, permitían el paso a las fuerza alemanas por su territorio y Suiza trabajó exclusivamente para ellos desde junio de 1940.

En los años posteriores, España sigue su destino; la insolente paz impuesta por las "democracias" triunfantes; las guerrillas; los terribles años de penuria, años terribles y gloriosos, pues gracias a la tenacidad del estado español, fue posible el despegue económico de los años sesenta: el mayor salto adelante de nuestra historia, digan lo que digan algunos expertos en economía. En diez años se pasa de 300 dólares de renta por habitante a 900. Un auténtico milagro, pues se realizó con un pueblo que, por mucho que nos duela confesarlo, es poco laborioso, está mal preparado y en el que los pícaros se desarrollan con preocupante facilidad. El fenómeno va acompañado por el hecho político más importante de la historia de España la transformación del proletariado en una nueva clase media: la generación del 600.

En cuanto al futuro, García Escudero se plantea con rigor las interrogantes que hoy se ofrecen a nuestro país: el problema de la Iglesia, deseosa de recuperar los años lastimosamente perdidos; la apertura política; la significación del Ejército como fuerza constituyente; la presencia de la clase media y la intelectual, siempre con "el descontento de estar aquí".

Alguna duda me cabe, sin embargo, en reconocer el acierto que el autor atribuye a los países que adoptaron, después de la II Guerra Mundial, la fórmula política común a las democracias anglosajonas, en donde el sistema, dice, funciona bien y sin "adulteraciones". La Segunda Guerra Mundial no sólo significó el triunfo de la democracia liberal sino también, y sobre todo, del comunismo y no hace falta hacer muchos números para reconocer que en 1939 había más regímenes demoliberales que en 1975 y en 1914 más que en 1939. En otras palabras, los regímenes demoliberales están en clara regresión. El triunfo de la II Guerra Mundial fue un balón de oxígeno, pero, poco más.

En cuanto al buen funcionamiento de la fórmula, me remito a la revista "Time" de 11 de marzo de 1974, dedicada a la situación política en Europa. "Exasperados por la política tradicional, los europeos han abandonado claramente el sistema de los partidos políticos y buscan nuevas soluciones. Está absolutamente de espaldas a todo esto. Sus divisas han sido devaluadas, revaluadas y declaradas flotantes; los precios congelados y descongelados, pero, cada vez más altos. La gasolina se racionó, dejó de estar racionada, al mismo tiempo que los precios se duplicaban o triplicaban. No debe extrañarnos su exasperación. En Inglaterra, sobre todo, el resentimiento es debido a la desigualdad económica, largo tiempo soportada. Para colmo, el terrorismo se pasea insolente por Europa".

La admirable obra de García Escudero, aparte de una magistral exposición de la atormentada historia de nuestra Patria, es un esperanzado llamamiento a la convivencia entre los españoles, una advertencia que ponga punto final a los conflictos que tradicionalmente nos desgarraron. Un puente tendido a los hermanos que no supimos comprender. ¿Hubo forma humana de comprenderlos? De todas formas, un esfuerzo al que no debemos sustraernos.

REVISTAS

ESPAÑA

AFRICA.— Número 401.—Mayo 1975.—Portada.—Faisal de Arabia.—Una conferencia y un ferrocarril.—Un tunecino universal: Ibn Jaldún (1332-1406).—Vida hispanoafricana.—Península.—Concesión de la Orden de Africa.—Exposición sobre Sahara, del pintor Castilla Zurita.—Plazas de soberanía: Crónica de Ceuta.—Crónica de Melilla.—Sahara: Resumen de noticias.—El Instituto Hispánico-Arabe de Cultura, dispone de doce centros en los países árabes y asiste a 10.000 estudiantes árabes en España.—Información africana: Bandung: Un propósito cumplido a medias.—Chad: El golpe de estado era inevitable.—"NO" de la O.U.A. al diálogo con Africa del Sur.—Mundo Islámico: Oriente Medio: Nueva fase.—Visita de los Príncipes de España a Irán.—Las conversaciones de El Cairo pueden minimizar las diferencias existentes entre Arafat y Sadat.—Noticiario económico: La convención de Lomé: C.E.E.-A.C.P.—Noticiario.— Publicaciones.—Legislación.

AVION.—Número 350.—Abril 1975.—Los "Pedros".—Aviación Comercial española 1961-1975 (I).—"B-1" el superbombardero americano (II).—Westland Lysander 1974.—Vuelo libre a cometa tipo "Rogallo".—Jura de Bandera en la Academia General del Aire.— ¡Llegan los "Super-Charos" demasiado tarde! —

B.O. del RACE.—La aviación en los sellos.—Velero Glasfügel "Hornet".—Cosas de mi archivo.—Aviación comercial.—Objetivo indiscreto.

AVION.—Número 351.—Mayo 1975.—El Ejército del Aire honra a sus héroes.—Genealogía y situación de los recientes "Mirage".—Barajas 12 de mayo 1939.—Aviación Comercial española 1961-1975 (II) SE-210 "Caravelle".—Cosas de mi archivo.—Boletín Oficial del RACE.—Objetivo indiscreto.—Fritz Wendel.—Aviación Comercial.—La Aviación en los sellos.

EJERCITO.—Número 424.—Mayo 1975.—Nuestra portada.—Mundo militar.—San Fernando Patrón de los Ingenieros militares.—La VIII Promoción de la Academia General en sus bodas de plata.—Peregrinaciones militares internacionales a Lourdes y Roma.—Temas generales.—Calidoscopio internacional.—Estudio sobre la carrera militar (I).—Sitio de Rosas (22 de noviembre de 1794 a 3 de febrero de 1795).—Temas profesionales.—El Jefe y sus funciones.—Chipre 1974.—Información.—Potencial defensivo de Alemania Federal: Las Fuerzas Armadas.—Ellos y nosotros.—La lucha antiaérea de las tropas de todas las armas.—La Academia General Militar y su Bandera.—Reflexiones sobre la carta de San Agustín a Bonifacio.—El servicio de inspección industrial del armamento.—El montaje doble ATP.AA Oerlikon de 35 milímetros.—El deporte hípico y cría caballar.—Prórrogas de incorporación a filas.—Miscelánea y Glosa.—Filatelia Militar.—Información bibliográfica.—Resumen de disposiciones oficiales.

EJERCITO.—Número 425.—Junio de 1975.—Nuestra portada.—Mundo militar.—Redondillas a Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, Patrona de Sanidad Militar.—Temas generales.—Calidoscopio internacional.—El testamento militar.—Temas profesionales.—La Brigada de Alta Montaña (BRIAM).—Información.—La Artillería del Reino de Galicia en los siglos XVI y XVII. Nómina de Mandos.—Mujeres de España en el Museo del Ejército.—Reflexiones sobre la enseñanza para 1985.—Adiós al crucero "Canarias".—Capitanes de Complemento.—Técnicas suecas de enmascaramiento.—El suicidio del 98.—El progreso científico-técnico y la revolución en los asuntos militares.—Práctica militar y previsión científica.—El oficial de armas y la justicia militar.—La realidad no es pecado.—Miscelánea y glosa.—Filatelia militar.—Información bibliográfica.—Medicamentos preparados en el Instituto Farmacéutico del Ejército para las Fuerzas Armadas.—Resumen de disposiciones oficiales.

FLAPS.—Número 180.—Actualidad gráfica.—Adiós viejo amigo.—B-1 un arma de disuasión muy discutida.—La "Regia Aeronautica", alas italianas en la Segunda Guerra Mundial.—"Beechcraft" españoles.—Aviones de la guerra de España: "Heinkel He 46 C-1".—Aplicaciones comerciales de las investigaciones espaciales.—Album de fichas: "Great Lakes Special".—"Bücker BO 133 Jungmeister".—Aeromodelismo: Concurso internacional veleros A/2 "San Isidro 75".—Planeadores lanzados a mano: El "Rhonsperber".—Aeromodelismo para oficinistas aburridos.—Alas volantes.—A/1 A Wonder.—"MOAI-IV".—Slalom.—"Yak 3".—Reunión europea de vuelo de ladera.—Campeonato nacional de radiocontrol.—Un acrobático realmente sólido.

SPIC.—Número 107.—Mayo 1975.—I Asamblea general O.M.T.—Notas de un viaje a Suiza.—Costa de Marfil.—Hotel Landa Burgos (Gastronomía).—Mi página.—Desde Mallorca.—España-Italia un curioso "mach".—Nuestro mundo, hoy.—Desde la Costa del Sol.—Las comisiones y Pan Am.—La venta en profundidad.—Panorama de la aviación comercial.—La Isla de Pascua.—Otras Secciones.—Carta a una secretaria ausente.—El agente también viaja.—Un diamante es para siempre.—Fotonoticias.—Publicaciones.—De persona a persona.—Por "télex".—Actualidad turística.—Hostelería.—Las transaciones del BSP.—Carga internacional.—Cartas al Director.—Sobre raíles.—Ferias y Congresos.—Pasatiempos.

REVISTA GENERAL DE LA MARINA.—Mayo 1975.—Temas generales.—Carta abierta al programa.—En el centenario de Sánchez Barcaiztegui.—Las conversaciones SALT.—Temas profesionales.—Medio ambiente.—Empleos militares no efectivos.—Nota internacional.—Miscelánea.—Informaciones diversas.—Entrega de la Bandera de Combate a la fragata "Cataluña".—Noticiario.—Libros y revistas.